The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.195
1870

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Fünfundvierzigster Band.

Jahrgang 1870.

Mit zehn Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Dr. Emil Maximilian Dingler.

STAPEL- EN CONSTRUCTIE
BIBLIOTHEEK
MAGAZIJNEN.

Hundertfünfundneunzigster Band.

Jahrgang 1870.

Mit zehn Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj195stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Inhalt des hundertfünfundneunzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Versuche mit Morton's Ausblascondensator an einer einchlindrischen Volldruckmaschine; von Professor J. Macquorn Rankine in Glasgow. Mit Abbildungen. 1
II. Hopkinson's Dampfmaschinen-Indicator. Mit einer Abbild. auf Tab. I. 8
III. Ueber die Anwendung des Gegendampfes bei Locomotiven. Mit Abbildungen auf Tab. I 8
IV. Mack's Vorwärmer. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . . . 14
V. Thomson's Röhrenabschneider. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . 15
VI. Neuer amerikanischer Schraubenschlüssel. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 16
VII. Verbindung von Drahtseilenden. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 16
VIII. Ueber die Schleppschifffahrt mit versenktem Drahtseil nach dem System von Eyth und de Mesnil, und die Versuche bei Lüttich; Bericht von Wasserbau-Inspector Martens in Stuttgart. Mit Abbildungen auf Tab. I. 17
IX. Selbstthätige Ventile für pneumatische Briefleitungen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 29
X. Lagillardaie's Heberpumpe. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 32
XI. Die Bunsen'sche Wasserluftpumpe und ihre technische Verwendung; von Dr. Clemens Winkler. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . 34
XII. Farey's Gas-Absperrschieber. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . 39
XIII. Reece's Eismaschine. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . . . 46
XIV. Ueber einige Bindemittel der Staubkohlen-Agglomeration; von Ferdinand Jicinsky. Mit Abbildungen auf Tab. I. 41
XV. Ueber die Birminghamer Drahtlehre, von Latimer Clark. . . . 49
XVI. Noble's Apparat zum Messen der Geschoßgeschwindigkeit im Rohre. Mit Abbildungen auf Tab. I. 52
XVII. Ueber die Vergleichung der Quecksilber-Thermometer mit dem Luft-Thermometer; von Bosscha und Regnault. 55
XVIII. Ueber die Färbung des Glases durch Einwirkung des Sonnenlichtes; von Bontemps. 64
XIX. Mittheilungen aus dem Laboratorium der Bergschule zu Waldenburg; von Dr. E. Richters. 68
1. Ueber die Verwendung der Steinkohlenschiefer zur Ziegelfabrication. — 2. Einfaches Verfahren zur vergleichenden Bestimmung der Backfähigkeit der Steinkohlen. — 3. Den Schwefelgehalt des Roheisens betreffend. — 4. Analyse einer sogen. Eisensau.
XX. Ueber die Bronze der chinesischen Gong-gong und türkischen Becken; von A. Riche. 75

Seite
XXI. Neueres über das künstliche Alizarin; von Dr. P. Bolley. . . 77
XXII. Neue Belege für die Verwendbarkeit des Naphtalins in der Farbstofftechnik; von M. Ballo. 82
XXIII. Ueber die Desinfection des zur Beschickung der Reinigungsapparate in den Gasanstalten benutzten Eisenoxydes; von Payen. 84

Miscellen.

Der Verdampfungsmesser, ein Mittel zu bedeutender Kohlen-Ersparniß; von Fischer und Stiehl in Essen a. d. Ruhr. 86. Mazeline's Dampfmantel für Dampfmaschinencylinder. 88. Ueber die Selbstschmierung der Stopfbüchsen bei Dampfmaschinen ꝛc.; von Joseph Thoma, Ingenieur in Memmingen. 88. Ueber die Herstellung großer Schraubenmuttern durch Guß; von Joseph Thoma, Ingenieur in Memmingen. 88. J. Fitter's Herstellung von Muttern für große Druck- und Stellschrauben. 89. Hall's Frictions-Getriebe. 89. Ueber einen bei Temperaturwechseln unveränderlichen Längenmaaßstab; von H. Soleil. 90. Ueber das Spectrum der Bessemerflamme. 90. Ueber die Bestimmung des ganzen Kohlenstoffgehaltes im Eisen; von Arthur H. Elliott. 91. Ueber die Veränderung des Zinnes durch die Kälte. 92. Albolith ein neuer Cement. 92. Cement mit pulverisirtem Gußeisen. 93. Gewinnung von Lac-dye. 93. Anwendung des Caseins als Fixirungsmittel im Zeugdruck. 94. Appretur der Seidenwaaren. 94. Unzerstörbare Appretur. 94. Verfahren, Gewebe oder Papier wasserdicht zu machen; von Scoffern. 95 Unterscheidung von Leinen und Baumwolle ohne jedes Hülfsmittel; von Dr. Wiederhold. 95. Die Wurzellaus des Weinstockes, Aphis (Phylloxera) vastatrix Planch. 95.

Zweites Heft.

Seite
XXIV. Dampfhammer von Carl Mund, Ingenieur in Buckau-Magdeburg. Mit Abbildungen auf Tab. III. 97
XXV. Ueber die möglichen Ursachen der Dampfkessel-Explosionen; von Dr. H. Schröder. 98
XXVI. Elektrischer Sicherheitsapparat für Dampfkessel; von Otto Zabel in Quedlinburg. Mit Abbildungen auf Tab. II. 103
XXVII. Gerner's Dampfkesselsystem. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . 106
XXVIII. Verticaler Röhrenkessel von J. Brown, Ingenieur in St. Petersburg. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 108
XXIX. Peet's Absperrschieber. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 109
XXX. Adams und Beattie's Auflagerung von Eisenbahnwagen auf Blattfedern. Mit Abbildungen auf Tab. II. 110
XXXI. Whitney's Nägel zur Befestigung der Schienen auf den Schwellen. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 111
XXXII. Kuppelung von Wood, Light und Comp. in Worcester. Mit Abbildungen auf Tab. II 111
XXXIII. Mackie's Maschine zum Setzen und Ablegen der Buchdrucktypen. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 112
XXXIV. Die Eisbereitungsmaschine von Franz Windhausen, Civilingenieur in Braunschweig. Mit Abbildungen auf Tab. II. 115
XXXV. Irwin's Lampe oder Laterne zum Brennen von Mineralölen. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 119
XXXVI. Construction des Morse-Schreibhebels für Ruhe- wie für Arbeitsstrom; von v. Brabender, Telegraphen-Secretär in Hannover. Mit Abbildungen auf Tab. III. 120
XXXVII. Verbesserungen an Gatling's Batteriegeschütz. Mit Abbildungen auf Tab. II. 122
XXXVIII Whitworth'sche Schießversuche gegen unter Wasser befindliche Ziele und schräg zur Schußlinie stehende Panzerplatten. Mit Abbildungen auf Tab. II. 125

XXXIX. Ueber Bessemer-Stahl und Heaton-Stahl; von C. Schinz. 126
XL. Zur Eggertz'schen colorimetrischen Kohlenstoffprobe. 136
XLI. Ueber die Methode von Maistrasse-Dupré zum galvanischen Verzinnen und einige Anwendungen dieses Verfahrens; Bericht von H. Bouilhet. 139
XLII. Verfahren zur fabrikmäßigen Darstellung von caustischem Baryt; von Nicklès, Apotheker in Villé (Nieder-Rhein). Mit Abbild. auf Tab. III. 143
XLIII. Ueber die Darstellung des Chloralhydrats und die Kennzeichen seiner Reinheit; von Z. Roussin. 149
XLIV. Ueber das Phenylbraun; von Dr. P. Bolley. 150
XLV. Untersuchungen über das Lydin, einen neuen violetten Farbstoff; von P. Guyot. 154
XLVI. Ueber die chemische Constitution des Erlenfarbstoffes; von F. Dreykorn und E. Reichardt in Jena. 157
XLVII. Analysen verschiedener, im Handel vorkommender Sorten gelber Rohseide; von C. Mène. 171
XLVIII. Ueber Gewinnung der Fettsäuren in Verbindung mit dem Wollfett aus den Seifenwässern der Wollwäschereien. 173
XLIX. Verfahren zur chemischen Analyse der Milch; von E. H. von Baumhauer. Mit Abbildungen auf Tab. III. 178

Miscellen.

Lyall's Webstuhl mit bestimmter Schützenbewegung. 202. Verbesserungen an Papiermaschinen. 202. Ueber Erhitzen der Lösungen von Salzen ꝛc. auf ihren Siedepunkt mittelst Wasserdampfes von 100° C.; von Peter Spence. 203. Verfahren zum Ueberziehen metallener Gegenstände mit Kupfer; von G. J. Hinde in Wolverhampton. 204. Reinigen des zum Bierbrauen dienenden Wassers. 204. Ueber die Prüfung der Oele auf einen Säuregehalt; von Alwin Rümpler, Agriculturchemiker. 204. Ueber Bereitung von Dinitronaphtol, einem gelben Farbstoffe aus dem Naphtalin; von L. Darmstädter und H. Wichelhaus in Berlin. 205. Ueber die Anwendbarkeit des Marrons und Vesuvins zum Färben von Elfenbein, Knochen, Leder, verschiedenen Holzarten ꝛc.; von C. Puscher. 205. Färberei der Teppichgarne; von E. Wolffenstein. 206. Olive und Bronze auf Filzhüte. 206. Gallseife für Lappenfärber; von Aimé Fichemot. 207. Strychnin als Antidot bei Chloral-Vergiftung; von O. Liebreich. 207. Abhängigkeit der Milch von der Art der Fütterung. 208. Berichtigung. 208.

Drittes Heft.

Seite
L. Ueber die Anwendung der Mineralöle zum Heizen der Dampfmaschinen, insbesondere der Locomotiven; von H. Sainte-Claire Deville und C. Dieudonné. 209
LI. Dawes' Expansionssteuerung. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . 215
LII. Vorrichtung zur künstlichen Erhöhung der Gefälle bei Wasserrädern und Turbinen; von Nagel und Kaemp, Civilingenieure in Hamburg. . 216
LIII. Presse für Rübenbrei, von Bergeron und Bidaut in Verberie. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 221
LIV. Maschinerie zur Faßfabrication; von L. F. Pile, Werkführer in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 223
LV. Grilly's Feilkloben. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . 227
LVI. Brakell's Ventilator und Centrifugalpumpe. Mit Abbild. auf Tab. IV. 228
LVII. Neue Methode der Strohmesser-Erzeugung; von Joseph Zeller. Mit Abbildungen. 228
LVIII. Ofen zum Glühen von Draht und Blechen; von Jos. Thoma, Ingenieur in Memmingen. Mit einer Abbildung. 234
LXIX. Thermometer und Pyrometer mit selbstthätiger elektrischer Signalvorrichtung; von Otto Zabel in Quedlinburg. Mit Abbild. auf Tab. IV. 236

Seite

LX. Das combinirte Aräometer; von Dr. H. Bardeleben. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 238

LXI. Neue Anordnung der Bessemer-Apparate. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 246

LXII. Ueber die hüttenmännische Darstellung von Roheisensorten welche sich für bestimmte Anwendungen besonders eignen; von S. Jordan. . . 250

LXIII. Ueber die Möglichkeit eines Gas-Hohofens; von Fritz Lürmann, Ingenieur zu Georgs-Marienhütte bei Osnabrück. 254

LXIV. Ueber ein abgeändertes Verfahren zur volumetrischen Bestimmung des in seinen Erzen enthaltenen Kupfers und Zinkes mittelst einer Normallösung von Kaliumeisencyanür; von M. Galletti, Oberwardein der königl Münze der Provinz Genua. 257

LXV. Rapakiwi (Granit) als Schmelzmaterial für Bouteillenhütten. . 264

LXVI. Verfahren zur Bleiweißfabrication, von Joseph Major, W. Wright und G. H. Jones. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 271

LXVII. Neues Verfahren, Jodgrün auf Wollgarn, Thibets, Lastings und Halbwolle, Orleans ꝛc. vortheilhaft zu färben; von Theodor Peters, Anilin- und Orseillefarben-Fabrikant in Chemnitz. 275

LXVIII. Ueber die Verwerthung diffundirter Rübenschnittlinge als Nahrungsmittel; mitgetheilt von Dr. Carl Ottocar Čech, Docent am Polytechnicum zu Prag. 278

Miscellen.

Hydraulische Baggermaschine beim Bau der Mississippibrücke bei St. Louis. 280. Der amerikanische Röhrenbrunnen als Erdleitung für Blitzableiter. 281. Vorschrift zur Bereitung eines hämmerbaren Gußeisens für Waaren welche eine scharfe Form haben sollen. 281. Bleirauchcondensation zu St. Blasien im badischen Schwarzwald. 282. Zur Gewinnung von Benzol aus Steinkohlenleuchtgas. 283. Verschiedene Recepte und Anwendungsweisen bei Darstellung von unzerstörbaren Tinten für Zeichnung von leinenen Geweben; von Dr. M. Reimann. 283. Färben der Filzhüte in grünlicher Bronze. 285. Violett-Schwarz (Mulberry) auf Filzhüten. 286. Glycerin als Heilmittel aufgesprungener Hände und Lippen. 286. Ueber Petroleumfälschung. 286. Ueber die leichte Entzündbarkeit des durch Vermoderung entstandenen Holzmehles. 287.

Viertes Heft.

Seite

LXIX. Vivian's Wasserhaltungsmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. V. 289

LXX. Wasserstandszeiger von Isaac Storey und Sohn in Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. V. 290

LXXI. Walker's selbstthätige Expansionssteuerung. Mit Abbild. auf Tab. V. 291

LXXII. Expansionssteuerung von Robey und Comp. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 292

LXXIII. Dawes' entlasteter Dampfschieber. Mit Abbildungen auf Tab. V. 293

LXXIV. Hartnell und Guthrie's verstellbares Excenter. Mit Abbildungen auf Tab VI. 293

LXXV. Grimshaw's Presse zum Stanzen von Blech. Mit Abbildungen auf Tab. V. 294

LXXVI. Bolzenschneidmaschine von Denis Poulot, Fabrikant in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. V. 296

LXXVII. Wilson's Schraubenschlüssel und Bohrratsche. Mit Abbildungen auf Tab. V. 297

LXXVIII. Ueber das Schneiden mit Scheren von façonnirtem anstatt geradem Schnitt; von Ingenieur Jos. Thoma in Memmingen. Mit Abbildungen. 298

LXXIX. Neue Rübenschneidmesser für Zuckerfabriken welche nach dem Diffusionsverfahren arbeiten; mitgetheilt von Dr. Carl O. Čech, Docent am Polytechnicum zu Prag. Mit Abbildungen auf Tab. V. 299

Seite

LXXX. Patronenhülsenzieher für Lefaucheux-Gewehre von Demonfaucon. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 301

LXXXI. Clark und Wilkin's continuirliche Eisenbahnwagen-Bremse. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 302

LXXXII. Selbstthätig wirkende elektrische Ausrückvorrichtung für Strumpfwirkerstühle, von Radiguet und Lecêne in Paris. Mit Abbild. auf Tab. VI. 304

LXXXIII. Typendruck-Telegraph von Rémond in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 309

LXXXIV. Verbessertes Pyrometer von C. Bock. Mit einer Abbild. auf Tab. V. 312

LXXXV. Control-Thermometer von Ch. Oechsle. 313

LXXXVI. Ueber die Veränderungen welche die Steinkohlen beim Lagern an der Luft erleiden; von Dr. E. Richters, an der Bergschule zu Waldenburg. 315

1. Der chemische Proceß der Oxydation der Steinkohlen.

XXXVII Die Ausführung des Bessemerfrischprocesses unter Hochdruck. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 331

LXXXVIII. Bessemer's Manometer für Hochdrucköfen zur Stabeisen- und Stahlfabrication. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 336

LXXXIX. Ueber raffinirtes Gußeisen und Martin's gemischtes Metall. . 336

XC. Ueber die Möglichkeit eines Gas-Hohofens; von C. Schinz. . . 338

XCI. Verfahren zum Ueberziehen der Metalle mit Nickel auf galvanischem Wege. 345

XCII. Ueber Schwefelsäure-Fabrication; von P. W. Hofmann. . . . 346

XCIII. Untersuchungen über die Darstellung und Reinigung des Schwefelkohlenstoffes; von Th. Sidot. 347

XCIV. Ueber die Darstellung und die Eigenschaften des Chloralhydrats; von J. Personne. 350

XCV. Ueber den normalen Zuckergehalt des Weines; von A. Petit. . . 353

XCVI. Ueber das Verschwinden der in den Weintrauben enthaltenen Säuren und ihre wahrscheinliche Umwandlung in Zucker; von A. Petit. . . 354

XCVII. Ueber weitere Fortschritte in der Fabrication des künstlichen Alizarins; von Dr. P. Bolley. 356

XCVIII. Ueber das Bleichen der Wolle; von Dr. H. Grothe. 360

XCIX. Untersuchungen über die Eigenschaften explosiver Körper; von F. A. Abel. 364

C. Ueber die Wirksamkeit des amorphen Phosphors bei den Sicherheitszündhölzern; von Wladimir Jettel. 369

CI. Notizen über Torfverbesserung nach dem Schlickeysen'schen System; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. 371

Miscellen.

Ueber Selbstölung der Transmissionen; von Ingenieur Jos. Thoma in Memmingen. 373. Verwendung des Wasserglases bei Spinnereimaschinen. 374. Remington's Verfahren zum Ueberziehen der Metalle mit Nickel auf galvanischem Wege. 374. Verfahren, Messinggegenstände mit schönen Lüsterfarben mittelst Schwefelzinn zu überziehen; von C. Puscher. 375. Galvanischer Ueberzug von Wismuth auf Messing; von C. Puscher. 375. Mineralischer blauer Farbstoff, von Tessié du Mothay in Paris. 376. Die Reductionsmittel für das Nitrobenzol zur Gewinnung des Anilins. 376. Neue Farbstoffe. 377. Verfahren zum Entfetten der Wollabfälle in Spinnereien; von Zuber, Rieder und Norenberg. 377. Neue Appretur für Gewebe. 377. Leuchtgas und Wasserstoffgas aus Cloakenabfällen. 378. Ueber Petroleum und über Explosionen der Petroleumlampen; von Robert Jacobi. 379. Die Bereitung autographischer Tinte. 381. Ueber die Conservirung und Verbesserung der Weine durch die Elektricität; von Scoutetten. 382. Mittel gegen die neue Krankheit des Weinstockes in Südfrankreich. 383. Pepsin-Essenz (Verdauungsflüssigkeit). 384.

Fünftes Heft.

Seite

CII. Sicherheitsapparat (Speise-Rufer) für Dampfkessel; von L. Prüsmann, Fabrikdirector in Eisenach. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . 385

Seite
CIII. Automatisch wirkender Speiseapparat für Dampfkessel, von Beckmann in Newburg (Amerika). Mit einer Abbildung auf Tab. VII. . . 386
CIV. C. Bock's Vereinfachung der selbstthätigen Schmierbüchse für Dampfcylinder von R. Jacobi. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . 387
CV. Wassericheider für Dämpfe; von C. v. Witzleben, Dirigent der Zucker-Raffinerie von L. Jacobs in Potsdam. Mit Abbild. auf Tab. VIII. 389
CVI. Automatischer Regulator für Druck und Abfluß, besonders bei Destillir- und Rectificir-Apparaten; von H. Champonnois, Ingenieur in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 391
CVII. Ueber Drahtseilbetrieb; von F. C. Guilleaume. 393
CVIII. Ueber hydraulische Buffer für Eisenbahnzüge und zur Ausgleichung des Rückstoßes bei schweren Geschützen, nebst Versuchen über den Ausfluß von Flüssigkeiten durch kleine Oeffnungen mit großen Geschwindigkeiten; vom Oberst H. Clerk. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 397
CIX. Construction von Rädern aus Stahl, speciell für Artilleriezwecke. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 410
CX. Rad mit kalt aufgezogenem Reif. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. 411
CXI. Ueber die Anwendung von Bandsägen zum Schneiden von Brennholz. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 412
CXII. Horizontaler Mahlgang von Carl Th. Umfried in Berg bei Stuttgart. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 414
CXIII. Joy's Krafthammer. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. . . 415
CXIV. Delaître's Schneckengetriebe. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . 416
CXV. Aenderung des Colt'schen, Verbesserung des Adams-Deane'schen und Einrichtung des Wichnewski'schen Revolvers. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 417
CXVI. Ein neuer Schlüssel, erfunden von Franz Mackl. Mit Abbildungen. 419
CXVII. Rauchverzehrende Feuerungsanlage von Th. Beeley und S. Barlow in Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 422
CXVIII. Verdampfapparat für Zuckersäfte, von Ingenieur Schreiber in Saint-Quentin. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. 423
CXIX. Ofen zum Verbrennen von pulverförmigem und feuchtem Brennmaterial. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 424
CXX. Apparat zur Erzeugung brennbarer Gase; von G. H. Benson und W. G. Valentin. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 425
CXXI. Untersuchung oberschlesischer Steinkohlen; von Dr. H. Fleck, Professor der Chemie am k. Polytechnicum in Dresden. Mit einer graphischen Karte auf Tab. VIII. 430
CXXII. Ueber die Veränderungen welche die Steinkohlen beim Lagern an der Luft erleiden; von Dr. E. Richters, an der Bergschule zu Waldenburg. (Fortsetzung.) 449
2. Die Ursachen der Selbstentzündung der Steinkohlen.
CXXIII Ueber Ellershausen's Verfahren zur Stabeisenfabrication. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 458
CXXIV. Ueber die Fabrication der platinirten Spiegel; von Jouglet. . 464
CXXV. Ueber das Reinigen und Geruchlosmachen des im Handel vorkommenden Schwefelkohlenstoffes; von S. Cloëz. 465
CXXVI. Ueber die Zusammensetzung der Haut, über die Veränderungen welche dieselbe durch das Gerben erleidet und über die Gährung des Tannins in den Gruben; von A. Müntz. 466
CXXVII Bestimmung der mittleren Größe der Stärkemehlkörner; von Dr. Schönn. 469

Miscellen.

Ueber die Otto-Langen'sche Gaskraftmaschine. 470. Blake's Steinbrechmaschine. 471. Ueber Betrieb der Nähmaschinen. 471. Smith's Anfertigung von Schachteln, Büchsen u. dgl. aus Papierzeug. 472. Ueber Metallegirungen, von Dr. Matthiessen. 472. Ueber die Fortschritte und den derzeitigen Stand der Fabri-

cation von Trocken-Preßsteinen (Briquettes) aus klarer Braunkohle; von Rob. Jacobi, Civilingenieur in Halle a. S. 473. Auffindung von Diamanten in Böhmen. 474. Das Vorkommen von Diamanten in Australien. 476. Nachweisung des Schwefelkohlenstoffgehaltes im Steinkohlenleuchtgase; von A. Vogel. 477. Ueber die Einwirkung von Chlor auf absoluten Alkohol bei Sonnenlicht; von G. Streit und B. Franz. 477. Verfahren zur Gewinnung der im Krapp enthaltenen Oxalsäure; von Pernod. 477. Jodgrünfärberei auf Wolle; von Theodor Peters in Chemnitz. 478. Entdeckung eines neuen Holz-Farbstoffes. 479. Die Giftigkeit einiger der Phenylgruppe angehörenden chemischen Producte; von P. Guyot. 480. Eierausfuhr aus Frankreich. 480. Berichtigung. 480.

Sechstes Heft.

Seite

CXXVIII. Metallmanometer von G. Maubert, Ingenieur in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. X. 481

CXXIX. Field's Dampfkessel. Mit einer Abbildung auf Tab. IX. . . 483

CXXX. Expansionssteuerung von Alexander Kirk Rider, Ingenieur in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 486

CXXXI. Die Nachtheile der Corliß-Dampfmaschinen; von Richard Em. Schmidt. 488

CXXXII. Eincylindrische Dampfmaschine ohne Schwungrad. Mit Abbildungen auf Tab. X. 490

CXXXIII. Schauwecker's patentirter Oeltropf-Apparat für Schieber und Kolben der Locomotiven und Dampfmaschinen. Mit einer Abbildung auf Tab. IX. 492

CXXXIV. Riemenscheibe mit Frictionskuppelung. Mit Abbild. auf Tab. IX. 496

CXXXV. Friction-Gesperre. Mit einer Abbildung auf Tab. X. . . . 497

CXXXVI. Zweibackige Schraubenkluppe von Alfred Muir in Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. X. 498

CXXXVII. Röhrenverbindung von A. F. Fragneau, Ingenieur in Bordeaux. Mit einer Abbildung auf Tab. X. 408

CXXXVIII. Maschine zur Verfertigung von conischen Papierhülsen (Kötzerhülsen) für Selfactorspindeln. Mit Abbildungen auf Tab. X. . . 499

CXXXIX. Patureau's Spulen aus Papiermasse. Mit Abbildungen auf Tab. X. 508

CXL. Webstuhl mit Schützenwechsel von G. Hodgson in Bradford (Yorkshire). Mit Abbildungen auf Tab. IX. 508

CXLI. Weild's mechanischer Webstuhl für Sammet-Teppiche; beschrieben von Dr. Hartig, Professor am k. Polytechnicum in Dresden. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 509

CXLII. Roller's Briefsammlungskasten. Mit Abbildungen auf Tab. IX. . 515

CXLIII. Die Champonnois'sche Walzenpresse in der Zuckerfabrik Cuincy. 518

CXLIV. Krafthammer von T. Prosser in Chicago. Mit einer Abbildung auf Tab. X. 519

CXIV. Maschine zum Schweißen von Kesselblechen, von Thomas Beeley in Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 520

CXLVI. Eismaschine von Gebrüder Siebe in London. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 522

CXLVII. Notizen über Eisfabrication; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. 523

CXLVIII. Ueber eine neue Art von Thermometern; von A. Lamy. . . 525

CXLIX. Ueber die Fabrication der chinesischen Gong-gong und türkischen Schallbecken; von A. Riche und P. Champion. 529

CL. Untersuchungen über die Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Manganverbindungen; von A. Wagner. 532

CLI. Ueber die Anwendung des Wollschweißes zur Blutlaugensalzfabrication; von Paul Havrez, Professor der technischen Chemie zu Verviers. . . 535

Seite

CLII. Ueber die Alkoholgährung; von Justus v. Liebig. 537

CLIII. Apparat zum Erhitzen des Weines behufs der Conservirung desselben, von Terrel des Chênes. Mit einer Abbildung auf Tab. X. . . 552

CLIV. Das Bleichen der Garne und Gewebe mit übermangansaurem Kali und Natron; von Anton Pubetz, technischer Chemiker in Prag. . . 554

1. Das Bleichen der Garne und Gewebe aus Baumwolle, Flachs und Hanf. 2. Das Bleichen der Garne oder Gewebe aus Wolle. 3. Das Bleichen der Seide.

Miscellen.

Ward und Craven's gelenkartige Röhrenverbindung. 558. Zur Fabrication von Hähnen. 558. Jones' tragbarer Fußwärmer. 558. Winkel aus hornisirtem Kautschuk für mathematisches Zeichnen. 559. Das Gegensprechen auf submarinen Telegraphenleitungen. 559. Ueber die Anwendung des Thones zur Verhütung der Bildung von Kesselstein; von Theodor Becker, Chemiker der Bredower Zuckerfabrik. 559. Verfahren zur Gewinnung des Sauerstoffes aus der Luft. 560. Ueber die Nachweisung eines Arsengehaltes in manchen Fuchsinsorten des Handels; nach Dr. Rieckher in Marbach. 560. Ueber Emailliren der Spiritusfässer. 560. Ueber Spiritus aus Reis; von J. Bell. 562. Mischung zum Leimen der Ketten für baumwollene und leinene Waaren. 562. Verfahren zum Weißfärben der Wolle. 563. Appreturmasse für Schwarz auf Halbwolle. 564. Die Brodbereitung mittelst des Horsford-Liebig'schen Backpulvers. 564

I.

Versuche mit Morton's Ausblascondensator an einer eincylindrischen Volldruckmaschine; vom Professor J. Macquorn Rankine in Glasgow.

Nach Engineering, November 1869, S. 300.

Mit Abbildungen.

Im Anhang zu dem über den Morton'schen Ausblascondensator in diesem Journal (Bd. CXCII S. 84, Bd. CXCIII S. 2 und S. 442) bereits Gebrachten, theilen wir nachstehende Versuchsresultate des Professors Rankine mit, welche derselbe mit einem Ejector an einer Dampfmaschine des Ryesholm Schachtes bei Dalry (Ayrshire) vor kurzer Zeit erhalten hat.

I. Allgemeine Beschreibung der Versuchsmaschine.

Die zur Untersuchung benutzte Maschine war eine eincylindrische doppeltwirkende, horizontale Volldruckmaschine. Von der Schwungradwelle aus wurden durch geeignete Uebertragungen zwei Pumpen zur Wasserförderung aus dem Schacht betrieben.

Während der Untersuchungen betrug die gleichmäßig erhaltene Umdrehungszahl pro Minute 22, die indicirte Leistung $24^1/_2$ Pferdekräfte. Der Maschinencylinder war ohne Mantel, daher durch Condensation des Dampfes und Wiederverdampfung beim Retourgang des Kolbens die Leistung der Maschine beeinträchtigt wurde. Die Maschine wurde mit Volldruck angelassen, indem die Dampfzuleitung vom Beginne bis zum Schlusse des Kolbenweges statthatte.

Die Diagramme (Fig. 1 bis 4) zeigen eine Abnahme des Druckes unter die Anfangsspannung gegen das Ende des Hubes von circa 3 Pfund pro Quadratzoll, eine der Folgen der Condensation im Cylinder, des Mangels eines Schutzmantels; eine zweite Folge davon ist die nur allmählich sich bildende Luftleere im Beginne des Retourganges, da eben wieder ein Theil des gebildeten Condensationswassers verdampfte.

Wie gesagt, ging die Maschine ohne Condensation und arbeitete mit derselben erst durch Anbringung eines Ejectors von Morton.

Fig. 1.

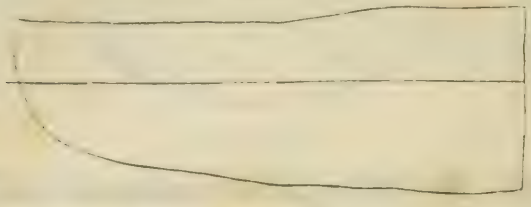


Fig. 2.

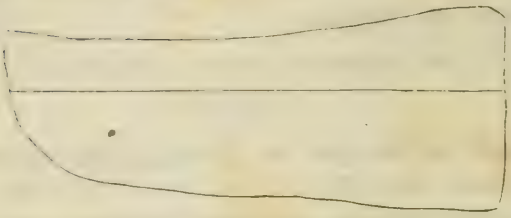


Fig. 3.

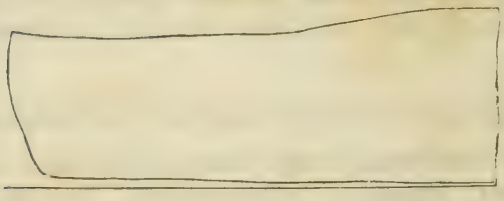
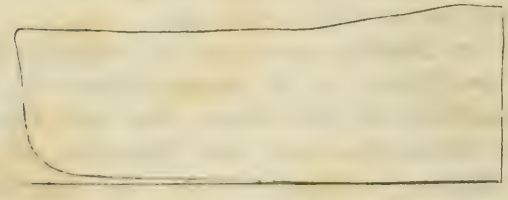


Fig. 4.



II. Hauptdimensionen der Maschine.[1]

Hubhöhe	$4^1/_2$ Fuß
Durchmesser des Cylinders	18 Zoll
wirksame Oberfläche des Kolbens	252 Quadratzoll
	= 1,75 Quadratfuß

1 Sämmtliche Angaben sind in englischen Einheiten ausgedrückt.

Dampfmenge pro Umdrehung	15,75 Kubikfuß
„ „ Minute bei 22 Touren . .	346,50 „
mittlere Kolbengeschwindigkeit pro Minute bei 22 Touren	198 Fuß.

III. Allgemeine Beschreibung der Versuche.

Die Maschine mit Morton's Ausblascondensator wurde, wie schon bemerkt, in der gleichbleibenden Geschwindigkeit von 22 Umdrehungen pro Minute erhalten und die vom Condensator abgelieferte Wassermenge geeignet gemessen; ebenso die Temperatur des kalten und des warmen abziehenden Ejectionswassers. Hieraus berechnete sich alsdann die Wärmemenge der totalen condensirten Dampfmenge.

Indicatordiagramme (Fig. 1 u. 2) zur Leistungsbestimmung wurden abgenommen und die Größe der Spannung und des Vacuums im Cylinder abgelesen.

Alsdann wurde der Condensationsapparat abgestellt, indem man den Auspuffdampf ungehindert in's Freie ließ, dabei die gleiche Geschwindigkeit und dieselbe Belastung einhielt. Die abgenommenen Indicatordiagramme (Fig. 3 und 4) zeigen den nun herrschenden Dampfdruck im Cylinder.

Sämmtliche Diagramme ergaben den gleichen mittleren effectiven Druck von 16,2 Pfund pro Quadratzoll und $24^1/_2$ indicirte Pferdekräfte.

Nach dem Manometer betrug die Kesselspannung 29 bis 32 Pfund pro Quadratzoll (Ueberdruck); doch wurde in allen Versuchen, ob mit oder ohne Condensation, der Dampf gedrosselt.

Das Vacuummeter zeigte — natürlich bei Condensation — fast ununterbrochen 24 Zoll, resp. 11,76 Pfund pro Quadratzoll, die Maximalangabe der bezüglichen Diagramme.

IV. Versuchsreihe mit der Maschine ohne Condensation.

Anfangsspannung im Cylinder	19 Pfund pro Quadratzoll (Ueberdruck)
Schlußspannung	16 Pfund pro Quadratzoll (Ueberdruck)
Gewicht der verbrauchten Dampfmenge, berechnet nach der Schlußspannung im Cylinder; pro Stunde	1578 Pfund
dasselbe für 1 indicirte Pferdekraft pro Stunde	64,4 „

Gewicht der verbrauchten Dampfmenge, berechnet nach der Anfangsspannung im Cylinder; pro Stunde	1731 Pfund
dasselbe für 1 indicirte Pferdekraft, pro Stunde	70,7 „

V. Versuchsreihe mit der Maschine mit Condensation.

Anfangsspannung im Cylinder	9 Pfund pro Quadratzoll (Ueberdruck)
Schlußspannung	6 Pfund pro Quadratzoll (Ueberdruck)
Gewicht der verbrauchten Dampfmenge, berechnet nach der Schlußspannung im Cylinder; pro Stunde	1086 Pfund
dasselbe für 1 indicirte Pferdekraft, pro Stunde	44,3 „
Gewicht der verbrauchten Dampfmenge, berechnet nach der Anfangsspannung im Cylinder; pro Stunde	1234 „
dasselbe für 1 indicirte Pferdekraft, pro Stunde	50,3 „

Hieraus ergibt sich, daß der nach den Diagrammen berechnete Dampfverbrauch durch die Anbringung des Ejectors — bei gleichbleibender Maschinenarbeit — auf circa 0,7 des ursprünglichen Betrages reducirt, d. h. daß ein Ersparniß von 30 Procent erzielt wurde.

VI. Resultate aus der Messung des Condensationswassers.

Die Menge des Wassers, welche der Condensator ablieferte, wurde bestimmt, indem dasselbe aus einem Auffanggefäß unter abgelesener Druckhöhe durch eine gemessene, genau kreisrunde Oeffnung in einer dünnen Eisenblechwand ausfloß.

Nachstehend die Abmessungen:

Durchmesser der Ausflußöffnung	3,5 Zoll
Flächeninhalt derselben	0,06682 Quadratfuß
effective Ausflußfläche (Contractions-Coefficient = 0,618)	0,412 „
Druckhöhe im Gefäße	$1\frac{1}{3}$ Fuß
Dem entsprechende Geschwindigkeit pro Secunde .	0,03 „
Abfluß per Secunde	0,372 Kubikfuß
„ „ Minute	22,32 „
„ „ Stunde	1339,2 „
„ „ „	83430 Pfund

Temperatur des Injectionswassers	52° Fahr.
„ „ abfließenden Condensationswassers	70° „
Temperaturdifferenz	18° Fahr.
Die in den Condensator abgelieferte Wärmemenge in brittischen Wärmeeinheiten; pro Stunde nahezu	1502000 W. E.
Wärmemenge des Dampfes von 52° bis 230° F. (d. h. die Endtemperaturen im Cylinder) . .	1131 „ „
Gewicht des Dampfverbrauches, berechnet nach der im Condensationswasser enthaltenen Wärmemenge, pro Stunde	1328 Pfund
dasselbe für 1 indicirte Pferdekraft	54,2 „

Der Ueberschuß des so eben berechneten Dampfverbrauches über den aus den Diagrammen (unter V) bestimmten, ist hauptsächlich den Folgen des Mangels des Cylindermantels zuzuschreiben.

VII. Vergleich des Dampfverbrauches.

Nachstehend sind die berechneten verbrauchten Dampfmengen der Maschine mit und ohne Condensation, total und für eine indicirte Pferdekraft, beide jedoch pro Stunde, zusammengestellt:

Mit Condensation.

	Total Pfund	Pro Pferdekraft Pfund
A. Nach der Schlußspannung berechnet . . .	1086	resp. 44,3
B. Nach der Anfangsspannung berechnet (die Abnahme der Spannung während dem Dampfeinlaß ist der Condensation im Cylinder zuzuschreiben)	1234 „	50,3
C. Nach der in das Condensationswasser übergegangenen Wärmemenge berechnet . . .	1328 „	54,2

Ohne Condensation.

D. Nach der Schlußspannung berechnet . . .	1578 „	64,4
E. Nach der Anfangsspannung berechnet (Bemerkung wie in B)	1731 „	70,7

Der Unterschied der Angaben sub B und C der vorstehenden Zusammenstellung beträgt 94 Pfund pro Stunde, resp. 3,9 Pfund für eine indicirte Pferdekraft, d. h. 7 Procent des totalen Dampfverbrauches nach C.

Ursachen dieses Verlustes liegen:

1) in den schädlichen Räumen;

2) in der Condensation sofort beim Dampfeintritt und der Wiederverdampfung beim Kolbenrückgang;
3) in der unvollkommenen Dichtung des Kolbens;
4) im Dampfverbrauch durch die Regulirungsspindel des Condensators.

Es genügen indessen zur Erklärung dieses Dampfverlustes die angegebenen ersten drei Ursachen; denn die Thatsache wurde sicher gestellt, daß während des Betriebes der Maschine das Ventil der Regulirungsspindel so weit geschlossen war, daß der Dampfdurchzug eben nur so groß war, um den Eintritt der angesaugten Luft durch das Kolbenventil zu verhüten.

Während die Maschine ohne Condensation im Betriebe war, konnte der factische totale Dampfverbrauch nicht gemessen werden. Nimmt man jedoch erfahrungsgemäß der Abkühlungen und Undichtheiten wegen einen Verlust von nur 5 Procent an, so erhält man den totalen Dampfverbrauch (ohne Condensation):

wie oben E pro Stunde . . .	1731	Pf. resp.	70,7	Pf. pro 1 Pfdkr.
5 Proc. Verluste	87	„ „	3,5	„ „
F. Totaler Dampfverbrauch der Maschine ohne Condensation pro Stunde	1818	„ „	74,2	„ „
G. Derselbe mit Condensation (wie oben C) pro Stunde . . .	1328	„ „	54,2	„ „
Der Unterschied, das Nettoersparniß durch Anwendung der Condensation, u. z. mit Hülfe des Morton'schen Ejectors . .	490	„ „	20,0	„ „

d. h. 27 Procent des stattgehabten Dampfverbrauches, wobei hervorgehoben werden muß, daß dieses Resultat kein zu günstiges ist, indem die Verluste sub F eher zu gering eingesetzt sind.

VIII. Nutzleistung.

Die Nutzleistung bestimmt sich nach folgenden Daten:

Plungerdurchmesser	$11\frac{1}{2}$ Zoll
Hub	4 Fuß
Saughöhe (25 Faden)	150 „
Doppelhübe pro Minute ($\frac{5}{9}$ der Umdrehungszahl)	$12\frac{2}{3}$ „

Hieraus:

Leistung pro Minute	550368 Fußpfund
effective Pferdekräfte	16,68

indicirte Pferdekräfte 24,50

Wirkungsgrad $\frac{16,68}{24,50}$ = ... 0,68

d. h. 32 Procent der indicirten Pferdestärken sind zur Ueberwindung der Reibung der Maschinen- und Pumpentheile aufgezehrt worden.

IX. Schlußfolgerungen.

Der Hauptschluß, welcher aus diesen Resultaten gezogen werden kann, bezieht sich auf das Ersparniß von 27, vielleicht 30 Procent des Dampfaufwandes, wenn bei gleicher Maschinenleistung mit Condensation, u. z. mit Hülfe des Morton'schen Ausblas-Condensators gearbeitet wird.

Das Brennstoffersparniß dürfte ein noch höheres seyn, indem bekanntlich die Verminderung des absoluten, unter dem Dampfkessel verbrannten Kohlenquantums das Güteverhältniß steigert.

Ferner wird ein Vacuum von 24 Zoll Queckfilbersäule, resp. 11,75 Pfund pro Quadratzoll erzielt; der Dampfverlust durch die Regulirungsspindel ist ein unerheblicher, nahezu Null; der Condensationsapparat ist leicht bedient und kann kaum in Unordnung gerathen. Der Ausblas-Condensator wurde an der Maschine angebracht, ohne daß eine Vergrößerung des Maschinenhauses nothwendig war, selbst ohne den vorhandenen Raum wesentlich durch seine Aufstellung zu beschränken.

Noch muß erwähnt werden, daß der benutzte Ejector ursprünglich für eine größere Maschine bestimmt war, demgemäß eine größere als eigentlich nöthige Wassermenge ablieferte; deßhalb stand die Temperatur des Condensationswassers niederer, als sicher in jenem Falle, in welchem ein speciell für die Versuchsmaschine construirter Apparat zur Verwendung gelangt. Aus diesen Gründen sind die angegebenen Resultate nicht die günstigsten, welche erzielt werden können.

J. Z.

II.

Hopkinson's Dampfmaschinen-Indicator.

Nach dem Mechanics' Magazine, November 1869, S. 355.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

In der Skizze dieses Indicators Fig. 16 bezeichnet E den Schreibstift an einem mit der Kolbenstange G des Indicatorcylinders A drehbar verbundenen Arme C. Am oberen Deckel des Cylinders ist der Hebel D drehbar gelagert und an passender Stelle mit einem Loche versehen, durch welches die Führungsstange F des Schreibhebels C hindurchgeht. Je nach der Stellung des Hebels D ist der Stift E in der Schreiblage oder von der Schreibwalze zur Anbringung, resp. Wegnahme des Papierstreifens entfernt.

Im Uebrigen von den gewöhnlichen Constructionen nicht abweichend, glaubt der Patentnehmer durch diese Anordnung eine größere Festigkeit und Sicherheit des Schreibstiftes zu erzielen.

III.

Ueber die Anwendung des Gegendampfes bei Locomotiven.[2]

Aus den Mittheilungen des Architekten- und Ingenieur-Vereines in Böhmen, Jahrg. 1869, Heft 4.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Es ist allgemein bekannt, daß die Reversirung des Dampfes beim Locomotivbetrieb nur auf Fälle dringender Nothwendigkeit beschränkt werden muß, denn durch das Umsteuern des Steuerungsmechanismus, während der Zug in Folge seiner Trägheit den Vorwärtsgang fortsetzt, wirken die Dampfcylinder als Pumpen, welche die Verbrennungsgase aus dem Schornstein ansaugen, und selbe sammt dem in den Cylinder getretenen Kesseldampf durch den Schieberkasten und geöffneten Regulator in den Kessel hinein pressen. Hierbei werden die angesaugten Gase von

---

[2] Denkschrift von L. Le Chatelier, in's Deutsche übersetzt von August Bochkoltz.

(Eine Notiz über die Benutzung des Gegendampfes zum Bremsen der Eisenbahnzüge auf starken Gefällen von Le Chatelier und Ricour befindet sich in diesem Journal Bd. CLXXXI S. 73.)

dem Dampfkolben zuerst comprimirt, und durch die Compression in dem Maaße erhitzt, daß schon nach 3 bis 4 Minuten (Seite 9) die Maschine dienstuntauglich werden kann, indem die Packungen zu verbrennen anfangen, die Schmiere sich zersetzt und die sich reibenden Flächen sich rasch abnutzen. Außerdem versagen die Giffard'schen Apparate ihren Dienst, weil die in den Kessel eingedrungenen Gase sich nicht in Berührung mit dem vom Apparat angesaugten Wasser condensiren, und auf der Condensationsfähigkeit allein die Wirksamkeit des Apparates beruht.

Aus diesem Grunde ist es auch nicht zulässig, bei anhaltenden starken Gefällen sich des Gegendampfes statt der Bremse zu bedienen, sondern der Maschinist begnügt sich in diesem Falle den Regulator zu schließen, den Umsteuerungshebel an das Ende des Vorwärtsganges zu stellen, und wenn es nöthig ist das Zeichen zum Bremsen zu geben. Da aber hierbei gewöhnlich zu stark gebremst wird, so muß er mit der Pfeife abwechselnd das Zeichen „Bremsen auf" und „Bremsen zu" geben, wodurch die Geschwindigkeit statt etwa constant 4 Meilen pro Stunde zu bleiben, zwischen 2 bis 6 Meilen variiren kann. Außer diesem bedeutenden Uebelstand findet aber bei geschlossenem Regulator, wobei der in der Dampfkammer vorhandene nasse Dampf schnell verbraucht und nicht ersetzt wird, ebenfalls eine bedeutende Temperaturerhöhung der Cylinder und Abnutzung der reibenden Flächen, besonders der Kolbenringe statt, indem auch hierbei in der letzten Periode des Kolbenweges statt der vorzeitigen Dampfausströmung ein Ansaugen der Verbrennungsgase aus dem Rauchkasten eintritt (Seite 65).

Um nun ohne Nachtheil für die Maschine reversiren, ferner auf anhaltenden starken Gefällen mit Gegendampf abwärts fahren, und somit die Anwendung der für die Bandagen und Schienen nachtheiligen Bremse sehr reduciren zu können, endlich auch um bei mäßigerem Gefälle mit geschlossenem Regulator und Stellung des Hebels auf Vorwärtsgang fahren zu können, ohne die vorbesprochenen Nachtheile zu erleiden, hat Le Chatelier im September 1865 vorgeschlagen, einen Dampfstrahl nach dem unteren Theil des Dampfausströmungsrohres, möglichst nahe und symmetrisch an jedem Cylinder hinzuleiten, und er hat im Februar 1866 jenes Programm dahin ergänzt, daß auch eine Einspritzung von Kesselwasser in jeden Ausströmungscanal möglich gemacht werden müsse. Hr. Marié, Oberingenieur der Bahn von Paris nach Lyon und dem mittelländischen Meere, hat bereits zu Anfang des Jahres 1867 das neue System des Gegendampfes mit Dampf- und Wassereinströmung auf 450 Maschinen in Anwendung gebracht, und im Jahre 1869 waren auf allen französischen Bahnen bereits 1800 Maschinen mit dem Apparate

versehen (S. 64), welche bei $^1/_{53}$ bis $^1/_{66}$ Gefälle in der Richtung nach abwärts mit Anwendung des Gegendampfes und ohne Beihülfe der Bremsen fahren, wodurch die Radbandagen der Tender und Bremswagen und die Schienen sehr geschont werden, und die Schmierungskosten sich verringern (S. 13), während dagegen der Brennmaterial-Aufwand sich nur unerheblich steigert. Zu Ende des Jahres 1868 erkannte Le Chatelier, daß nur allein die Einspritzung von Kesselwasser wesentlich sey, hingegen jene von Dampf zwar ganz entbehrt werden kann, ihre Benutzung jedoch dem Maschinisten Bequemlichkeiten darbietet, sowohl beim Uebergang von einer horizontalen Strecke auf ein starkes Gefälle, wie auch beim Einfahren in eine Station, wobei der Gegendampf in Frankreich mehr und mehr in Gebrauch kommt, dagegen die Tenderbremse nur eine sehr wirksame Reserve abgibt.

„Es gibt Maschinenführer, welche bei gründlichem Verständniß des zu ihrer Verfügung gestellten Apparates, mit oder ohne Zuhülfenahme der Zugsbremsen, mit voller Geschwindigkeit bis zur Einfahrt der Station anlangen, und dennoch den Zug mit Genauigkeit und nach Durchlaufung eines nur kurzen Weges anhalten."

„Man ist zu der Annahme berechtigt, daß der Gegendampf bei Einspritzung von Wasser ebenso allgemein zum Anhalten in den Stationen in Anwendung kommen wird, wie beim Abwärtsfahren auf Gefällen, und daß in Folge dessen die Zeitverluste durch die Stationen sich sehr wesentlich vermindern werden." (S. 14).

Um eine klare Einsicht in die Wirksamkeit des Gegendampfes zu erhalten, denken wir uns, der Steuerungshebel sey auf jene Rast gestellt, wobei der Schieber 40 Proc. Füllung gibt, und werde sodann auf die symmetrische Stellung reversirt.

Die Schieberbewegung erfolgt hierbei so, als würde der Schieber direct durch ein Excenter bethätigt, dessen Excentricität r bedeutend kleiner, dessen Voreilungswinkel δ aber bedeutend größer ist, als jene Größen am wirklichen Excenter. Nehmen wir bezogen auf die Dampfcanalweite a jene idealen Größen $r = a$ und $\delta = 60^0$ an, ferner die äußere Deckung $e = {}^2/_3 a$ und die innere $i = 0{,}1\,a$, so ergibt sich die Abweichung des Schiebers aus seiner Mittelstellung für jeden Kurbelwinkel ω vom todten Punkt aus, oder der Schieberweg $\xi = r \sin(\omega + \delta) = a \sin(\omega + \delta)$ und man erhält den Kurbelwinkel ω für die verschiedenen Phasen der Dampfvertheilung, indem man:

für Beginn der Expansion hinter dem Kolben $\xi = e, \sin(\omega + \delta) = {}^2/_3$
„ „ „ Compression vor „ „ $\xi = i, \sin(\omega + \delta) = 0{,}1$
„ „ Ausströmung hinter „ „ $\xi = -i, \sin(\omega + \delta) = -0{,}1$

f. Beginn des Gegendampfes vor dem Kolben $\xi = -e$, $\sin(\omega + \delta) = -\frac{2}{3}$ setzt, woraus sich sodann die zugehörige Kolbenstellung im Mittel des Hin- und Herganges in Procenten des Kolbenweges $s = 50(1 - \cos\omega)$ ergibt.

Man findet für:

$\xi = e$	$\xi = i$	$\xi = -i$	$\xi = -e$
$s = 40$	$s = 70$	$s = 79$	$s = 97\frac{1}{2}$ Proc.

Das die Dampfspannung hinter und vor dem Kolben darstellende Diagramm würde sich also in der Art wie Fig. 5 ergeben, wobei die Differenz der Ordinaten den wirksamen Ueberdruck darstellt, also ersichtlich ist, daß die dem Kreuzungspunkt K entsprechende Kolbenstellung, bei welcher der Druck in den Führungsgleitstücken auf einen Augenblick seine Richtung ändert, ganz nahe dem Ende des Kolbenlaufes liegt. Zeichnet man die Curve des Vorderdampfdruckes in entgegengesetzter Lage, nämlich für den Kolbenrückgang (die punktirte Linie), so entsteht das geschlossene Diagramm, welches dem Mittel der zwei Indicator-Diagramme entspricht, die man an beiden Cylinderenden abnehmen könnte, und dessen mittlere Ordinate y die zur Berechnung der indicirten (oder absoluten) Pferdestärke nöthige Spannung angibt.

Denken wir uns nun den Steuerungshebel symmetrisch umgelegt, somit die Stephenson'sche Coulisse aus der theilweise gesenkten in die eben so viel gehobene Lage gebracht, während die Kurbel ihre Bewegungsrichtung unverändert beibehält, so ist nicht mehr das um $90^0 + \delta$ vorgestellte ideale Excenter mit r=a wirksam, sondern die Schieberbewegung erfolgt so, wie durch ein ideales Excenter mit r = a, welches aber um $90^0 + \delta$ der Maschinenkurbel nacheilt. Der Schieberweg ξ in demselben Sinne wie früher gemessen, wird daher jetzt:

$$\xi = r \sin(\delta - \omega) \text{ oder}$$
$$\xi = -r \sin(\omega - \delta)$$

Wenn die Kurbel im ersten todten Punkt steht, so ist $\xi = r \sin\delta$ wie früher, es findet also hinter dem Kolben Dampfeinströmung durch das lineare Voreilen $v = r \sin\delta - e = 0{,}2\,a$ statt, und erst wenn der Schieber gegen seine Mittellage zurückgegangen ist bis zu $\xi = e$, d. i. nach $2\frac{1}{2}$ Proc. des Kolbenweges, entsprechend der früheren Gegendampfperiode, findet die Absperrung des förderlich wirkenden Gegendampfes statt. Vor dem Kolben werden die im Cylinder befindlichen Gase wieder in das Ausströmungsrohr hinausgedrängt, bis der zurückgehende Schieber in die Phase $\xi = i$ kommt, wobei die Ausströmung der Gase abgeschnitten wird, und die Compression derselben beginnt. Dieß erfolgt nach 21 Proc. des Kolbenweges, entsprechend der früheren Dampfaus-

strömung. Hinter dem Kolben expandirt der in den Cylinder und in den schädlichen Raum eingetretene Dampf bis zu der Phase $\xi = -i$, wo derselbe in das Ausströmungsrohr ausspufft. Die zugehörige Kolbenstellung = 30 Proc. entspricht dem früheren Beginn der Compression. Während der Dampf ausströmt, bewegt sich der Kolben fort, und es beginnt sehr bald das Ansaugen der Verbrennungsgase aus der Rauchkammer, welches nun bis zu Ende des Kolbenlaufes, während der Schieber die Phase $\xi = -e, -(e+v), -r$ und wieder $-(e+v)$ durchläuft, ununterbrochen anhält. Vor dem Kolben dauert die Compression der Gase fort, bis bei $\xi = -e$ oder bei 60 Proc. des Kolbenweges, entsprechend der Absperrung bei normalem Gang, die Communication mit der Dampfkammer hergestellt wird. Der eindringende Gegendampf vertreibt die Gase, und wird sodann mit dem Rest derselben in den Kessel zurückgedrängt, wobei natürlich eine etwas höhere als die Kesselspannung entsteht, die am Schlusse des Kolbenweges wieder auf die Kesselspannung herabsinkt. Das die Spannung darstellende Diagramm zeigt Figur 6. Der Durchschnittspunkt K^1 der beiden Spannungscurven liegt hier näher der Mitte des Kolbenweges. Durch symmetrische Uebertragung der Curve des Vorderdampfdruckes erhält man wieder ein geschlossenes Indicator-Diagramm, dessen mittlere Spannung y^1 etwa 52 Proc. des y bei normalem Gang beträgt. Tritt nun mittelst eines einzölligen Rohres und eines sehr eng gestellten Hahnes oder Schiebers Kesselwasser in das Auspuffrohr, so verdampft dasselbe jenseits der Hahnöffnung unter dem geringen Druck größtentheils sofort; ein Theil dieses wässerigen Dampfes strömt beim Schornstein heraus und gibt dem Maschinisten zu erkennen, daß er hinreichend viel Wasser zugelassen habe, um ein Ansaugen von Verbrennungsgasen unmöglich zu machen; der andere Theil tritt statt der Gase in den Cylinder, kühlt denselben durch die Verdampfung des Wassers ab und wird sodann in den Kessel hineingedrückt, ohne die Wirksamkeit des Giffard'schen Injectors im Mindesten zu beeinträchtigen.

Das aufgenommene Indicatordiagramm ist jenem in Fig. 6 ganz ähnlich, nur entfällt das Sinken der Spannung unter die atmosphärische Linie in der Ansaugperiode.

Die mittlere Spannung y^1 beträgt bei der Rast des Hebels auf 67 Proc. Füllung nur 60 Proc. der mittleren Spannung y des normalen Diagrammes, kann bei ganz ausgelegtem Hebel auf 70 Procent kommen, sinkt jedoch bei der Stellung auf 15 Proc. Füllung schon beinahe auf Null. Wenn man daher bei der Thalfahrt mit Gegendampf ohne Bremsung den Hebel in einer Zwischenlage hält, in welcher $y^1 = 0{,}5\ y$

ist, so hat man durch das volle Auslegen desselben und Benutzung der Bremsen noch immer ein wirksames Mittel im Falle einer Gefahr. Der Verbrauch an Kesselwasser beträgt für jeden Cylinder höchstens 25—30 Kilogramme (circa 1 Kubikfuß) pro Minute, und es darf der Hahn nur eine Oeffnung von 6 bis 10 Quadratmillimeter oder $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Quadratlinien darbieten. Die Regulirung desselben bietet daher eine erhebliche Schwierigkeit, welche der Verfasser ausführlich bespricht. Ich glaube, daß man derselben sehr einfach dadurch abhelfen könnte, daß das einzöllige Zuleitungsrohr an einer Stelle vor der Theilung zu beiden Cylindern noch einen Hahn erhält, durch welchen der vom Kessel kommende Druck beliebig abgeschwächt werden kann, zufolge dessen die beiden Regulirungshähne nächst den Cylindern viel weiter geöffnet, also sicherer gehandhabt werden können.

Ist die eingespritzte Wassermenge zu reichlich, so fällt Wasser in den Rauchkasten nieder, oder wird sogar aus dem Schornstein ausgeworfen.

Ein Uebelstand des Reversirens ist durch das neue System nicht gehoben. Wenn nämlich die Stephenson'sche Coulisse mit offenen Stangen montirt ist (positive Montirung), so ist sie bei normalem Gang in gesenkter Lage. Die am Umfange der Excenter wirkende Reibung sucht beim Vorwärtsgang die Excenterringe im Sinne der Bewegung, rechts herum mitzunehmen, also den Reversirhebel in der ausgelegten Stellung zu erhalten. Wird nun reversirt und legt der Maschinist in der Hast den Riegel am Hebel nicht ganz fest ein, so daß er sich durch den Stoß zurückziehen kann, so führt, die in demselben Sinn wie früher wirkende Excenter-Reibung die Excenterringe sammt Stange und der gehobenen Coulisse wieder nach abwärts, und schleudert den Reversirhebel auf die andere Seite, was besonders dann für den Maschinisten tödtlich werden kann, wenn der Hebel bei normalem Gang nicht vorgelegt, sondern zurückgelegt ist, wie dieß in Frankreich seit einer Reihe von Jahren üblich ist (S. 11).

Diesem Uebelstand wird vorgebeugt durch Anwendung einer Gooch'schen statt der Stephenson'schen Coulisse, oder durch Anwendung der Umsteuerung mittelst Schraube, welche Hr. Marié zugleich mit der Benutzung des Gegendampfes einführte.

Eine andere Methode den Gegendampf zu benutzen, welche meines Erachtens noch zweckmäßiger ist, wurde von Hrn. Bourson, Ingenieur der spanischen Nordbahn, versucht. Derselbe spritzt Kesselwasser in den Schieberkasten.

„Die Versuche haben sehr befriedigt, der Umsteuerungshebel ist leicht zu handhaben, die Cylinder sind weniger warm als im Gange

mit Gegendampf bei Anwendung des anderen Apparates, es entweicht kein Wasser mehr aus dem Rauchfang, und man vermeidet jeden Rücktritt der Luft, ohne daß man genöthigt ist, fortwährend mit dem Einspritzhahn zu manövriren. Der Wasserverbrauch (pro Cylinder) schwankt zwischen 16 und 24 Kilogram. in der Minute je nach der Rastlage und bei einer Geschwindigkeit von 30 Kilometer (4 Meilen) in der Stunde. Die Stöße der Dampfausströmung sind ebenso markirt, wie beim directen Gang." (S. 45.)

Schließlich heben wir hervor, daß der Herr Verfasser ausdrücklich berichtet, daß der Maschinist ohne den Regulator zu schließen in 2 oder höchstens 3 Secunden reversirt (S. 59); bei unserer jetzigen Einrichtung muß derselbe erst den Regulator schließen, damit der Schieber keinen zu großen Widerstand bietet und erst nach erfolgter Umlegung des Hebels öffnet er wieder den Regulator, wenn es nöthig ist den Gegendampf zu geben. Ein geschickter Maschinist weiß jedoch mit dem gelösten Hebel in der Hand den Moment abzupassen, wo die Kurbel in der todten Lage ist, und bei sehr rascher Verstellung des Hebels der Schieber gar nicht bewegt wird, also kein Hinderniß darbietet. — Das Studium der in der Brochüre enthaltenen Rechnungen wird dem Leser von Interesse seyn, doch glauben wir nicht darauf eingehen zu sollen.

Prof. Gustav Schmidt.

IV.

Mack's Vorwärmer.

Nach dem Scientific American, October 1869, S. 244.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Zur Erwärmung von Wasser bedient man sich in Färbereien, Seifensiedereien ꝛc. des einfachen Verfahrens, daß man Dampf aus dem Kessel oder Abblasdampf in den mit Wasser gefüllten Bottich direct einleitet.

Störend ist hierbei das unangenehme laute Geräusch, mit welchem die Condensation des Dampfes sich rasch vollzieht und der eintretende Dampfverlust, sobald das Wasser bis nahe zum Siedepunkte erwärmt ist.

Zur Beseitigung dieser Uebelstände kann unter Anderem auch der in Figur 25 im Durchschnitt skizzirte Vorwärmer verwendet werden, welchen sich der Fabrikant W. B. Mack in Detroit (Amerika) patentiren ließ.

Dieser Apparat hat, wie man sieht, eine conische Form; bei A tritt

Wasser, bei B Dampf in denselben. Das Wasser wird zufolge der eigenen Druckhöhe oder mit Hülfe einer Pumpe durch das im Inneren befindliche gewellte Rohr D getrieben und tritt aus demselben nahe am rechten Ende in den an dieser Stelle engsten Theil des conischen Mantels aus.

Da das Rohr D nahezu einen kreuzförmigen Querschnitt besitzt und aus dünnem Kupferblech hergestellt ist, so theilt sich die Wärme des den inneren Raum ausfüllenden Dampfes den vier dünnen Wasserfäden rasch mit, so daß der Rest des noch nicht condensirten Dampfes beim Austritt des Wassers vollkommen aufgenommen wird und das Wasser möglichst hoch erwärmt den Apparat bei E verlassen kann.

Das Ventil C verhindert bei etwa zu hohem Druck des Dampfes einen Rücktritt des Wassers.

Dieser Apparat scheint recht zweckmäßig construirt und die Anwendung desselben in vielen Fällen von nicht unbedeutendem Nutzen zu seyn. So wird derselbe auch zu dem Zwecke empfohlen, ihn beim Abblasen eines Locomotivkessels zu benutzen, da er leicht transportabel ist und der Abblasdampf zur Erwärmung des Speisewassers nutzbar gemacht werden kann.

V.

Thomson's Röhrenabschneider.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, October 1869, S. 159.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Im polytechn. Journal Bd. CXCII S. 443 (zweites Juliheft 1869) wurden Thomson's Werkzeuge zum Befestigen und Abschneiden der Siederöhren beschrieben. Der Röhrenabschneider hat seitdem die aus Figur 15 ersichtliche Gestalt angenommen.

Der untere erweiterte und hohle Theil B des Werkzeuges enthält drei Seitenöffnungen, durch welche die Schneidscheiben D um so stärker vortreten, je mehr der Keil C eingezogen wird.

Die Stellung des Keiles wird durch eine Drehung der Mutter A alterirt, während das ganze Werkzeug zum Schneiden mit Hülfe eines auf den viereckigen Zapfen E angesetzten Windeisens gedreht wird. Am Schafte des Rohrabschneiders kann noch der Stellring F mit Hülfe einer Schraube G festgestellt werden, wobei dann, wenn beispielshalber der Arm D auf die Rohrwandplatte aufstößt, der Schnitt etwas oberhalb der letzteren erfolgen wird.

VI.

Neuer amerikanischer Schraubenschlüssel.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, October 1869, S. 159.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Der in Fig. 14 abgebildete Schraubenschlüssel war schon vor einiger Zeit im Scientific American mitgetheilt und der Amerikaner Baxter als Erfinder angegeben worden.

Nach der erwähnten englischen Quelle hat nun Georg Wells in London ein Patent auf dieses Werkzeug genommen, welches im Gang eine Sförmige Gestalt hat. Die Theile A, B sind durch Feder und Nuth mit einander verschiebbar verbunden. Die Verschiebung wird durch Drehen des rändrirten Rädchens k bewerkstelligt, an dessen Achse die rechts- und linksgängige Schraube h, resp. h' sitzt, deren Muttern in den Theilen A, B eingeschnitten sind.

Durch die eingeritzten Theilstriche lassen sich auch die Dimensionen der Schraubenmuttern ablesen.

VII.

Verbindung von Drahtseilenden.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In einer berichtigenden Zuschrift an die Redaction des Engineering (November 1869, S. 314) erklärt die Firma John A. Roebling's Sons in Trenton (New-Jersey, Amerika), daß die in genannter Zeitschrift — und darnach im polytechn. Journal Bd. CXCIV S. 415 (erstes Decemberheft 1869) — gebrachte Lundborg'sche Verbindungsart von Drahtseilenden keineswegs neu, sondern seit den letzten 31 Jahren mit Erfolg von ihnen in Verwendung sey.

Zur Bestätigung dessen wurden die in Fig. 26—29 skizzirten Verbindungen beigegeben.

VIII.

Ueber die Schleppschifffahrt mit versenktem Drahtseil nach dem System von Eyth und de Mesnil, und die Versuche bei Lüttich; Bericht von Wasserbau-Inspector Martens in Stuttgart. [3]

Aus der deutschen Bauzeitung, 1869, Nr. 42 und 44.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

1. Princip der Schleppschifffahrt an der Kette oder dem Drahtseil.

Die großen Nachtheile, welche die Canal- und Flußschifffahrt durch die in den Eisenbahnen ihnen entstandene Concurrenz erlitten hat, waren schon früher Veranlassung, an eine ernstliche Verbesserung derselben zu denken, wobei natürlich in erster Linie die Anwendung der Dampfkraft stand, welche auf dem Lande so Großes leistet.

Wenn es nun auch glückte, auf großen, tiefen Strömen eine Dampfschifffahrt durch Remorqueure mit Vortheil einzuführen, so schlugen dagegen alle Versuche fehl, dieß auch auf kleinen Flüssen mit stärkeren Gefällen und seichtem Bette zu thun.

Die Gründe dieser Erfolglosigkeit liegen zu nahe, um hierbei länger verweilen zu müssen: bei der Bergfahrt findet das Schaufelrad oder die Schraube nur einen, im entgegengesetzten Sinne der Bewegung rasch ausweichenden Körper als Stützpunkt, und da bei seichten Flüssen diesem Uebelstande durch große Dimensionen der eintauchenden Flächen nicht entgegengewirkt werden kann, so ist der geringe Nutzeffect der Remorqueure auf solchen Flüssen leicht zu erklären. Es wurde deßhalb ein schon früher bei Fähren angewendetes System, nämlich dem Schiffe durch eine versenkte Kette einen festen Stützpunkt gegen die Strömung zu verschaffen, auch auf die Fahrt in der Längenrichtung des Flusses angewendet und datiren die ersten Versuche bis auf das Jahr 1822 zurück; [4] aber erst seit etwa 15 Jahren kann die Kettenschifffahrt, welche auf der Seine zuerst ihre Vervollkommnung erhielt, als eine praktische Lösung der Aufgabe betrachtet werden, die Dampfkraft der Schifffahrt auch auf kleineren Flüssen und Canälen nutzbar zu machen.

---

[3] Der Berichterstatter war von der königl. württembergischen Regierung zur Theilnahme an den Lütticher Versuchen als Sachverständiger deputirt.

[4] Förster's Bauzeitung 1865, wo auch eine Abbildung eines Schleppdampfschiffes auf der Seine gegeben ist.

Was bei den Eisenbahnen die Schiene, ist hier die Kette; während aber die zur Fortbewegung nöthige Reibung bei Eisenbahnen einfach durch das Gewicht der Locomotive erhalten wird, sind bei der Schifffahrt andere Mittel zu deren Erzeugung nöthig, und zwar kommen hauptsächlich zweierlei Vorkehrungen in Anwendung. Bei der einen begnügt man sich damit, die Kette 3—4mal um eine oder zwei Trommeln zu schlingen, auf welcher sie sich abwickelt; bei der anderen erhält diese auf ihrem Umfang Erhöhungen, welche um zwei Kettenglieder entfernt stehen, so daß jedesmal das sich flach legende Kettenglied von denselben ergriffen wird. In diesem Fall genügt es, wenn die Kette über den halben Umfang der Rolle läuft. Die Bewegung wird der Trommel oder Rolle durch eine auf dem Boden des Schiffes und in dessen Mitte befindliche Dampfmaschine ertheilt, welche je nach der Größe des Schiffes und der angehängten Last 14—30 Pferdekräfte hat; dabei ist die Transmission stets so angeordnet, daß der Kettentrommel nach Bedarf mindestens zweierlei Geschwindigkeit ertheilt werden kann. Wird die Trommel nun durch die Maschine und die Transmission in Umdrehung gesetzt, so wird bei genügender Reibung das Seil einerseits gespannt und aufgewickelt, während es auf der entgegengesetzten Seite schlaff in das Wasser zurückfällt. Durch dieses Aufwickeln der Kette wird aber das Schiff an derselben wie an einem Ankertau fortbewegt, wobei der Anker durch das Gewicht der in der Flußsohle liegenden Kette und ihre Reibung auf derselben ersetzt wird.

Die Schiffe sind von Eisen und in Gestalt von Pontons, haben also einen flachen Boden und gleich construirten Vorder- und Hintertheil; an beiden Enden befindet sich ein Steuerruder, so daß das Schiff nie gewendet zu werden braucht.

Die Vortheile dieses Systemes der Schleppschifffahrt sind nun folgende:

1) beinahe vollständige Ausnutzung der Betriebskraft;

2) größere Geschwindigkeit des Transportes, welche hauptsächlich durch die Vermeidung der vielen Aufenthalte beim Pferdezug entsteht;

3) größere Ladefähigkeit der Schiffe in Folge des Wegfallens der Masten und ihrer Takelage;

4) Entbehrlichkeit eines besonderen Leinpfades;

5) größere Leichtigkeit, den Stromstrich einzuhalten, weil der Zug in der Richtung der Fahrt und nicht seitwärts wie beim Leinzug ausübt wird.

Von diesen Vortheilen bedarf der zuerst angeführte einer näheren Begründung.

Die Widerstände, welche das Ketten- oder Tauschleppschiff außer den überhaupt vorhandenen zu überwinden hat, sind folgende:

1) die Reibung der Kette oder des Taues auf den Rollen;

2) die Steifigkeit derselben;

3) die Neigung des aufgehobenen Kettentheiles gegen den Wasserspiegel;

4) der von der Kette oder dem Tau auf das Schiff ausgeübte Verticaldruck.

Dazu kommt noch das in Krümmungen sich geltend machende Bestreben, das Schiff gegen das convexe Ufer zu ziehen, wobei dasselbe in eine geneigte Lage gebracht wird. Alle diese Widerstände sind übrigens von geringer Bedeutung und sollen beim Drahtseil erfahrungsgemäß nicht mehr als 6—8 Proc. der auf die Welle wirkenden Kraft betragen; bei der schwereren Kette müssen die hierdurch veranlaßten Kraftverluste jedoch etwas größer seyn.

Dagegen entstehen beim Schiffszug mit der Leine vom Ufer aus bald mehr, bald weniger große, immer aber nicht unbedeutende Kraftverluste durch die vom Schiffsweg stark abweichende Richtung, in welcher der Zug ausgeübt wird und welche eine fast unausgesetzte Handhabung des Steuers, mit welcher stets ein Verlust von Nutzeffect verbunden ist, nothwendig macht. Zu diesem Kraftverlust kommt noch der Verlust an Zeit, welcher durch das bei Flüssen mit vielen Krümmungen häufig erforderliche Verlängern oder Kürzen der Zugleinen entsteht.

Diese Uebelstände treten nun bei den Ruder- und Schraubendampfbooten nicht ein; dagegen entstehen bei diesen dadurch Kraftverluste, welche bei der Bergfahrt in raschfließenden Gewässern bedeutend werden, daß die Schaufeln immer eine viel größere Geschwindigkeit erhalten müssen, als die des Schiffes. Der Wirkungsgrad der Schaufelräder ist $y = \frac{W.v}{P.c}$, wo W die Summe der Widerstände, P die ihnen entgegenwirkende Kraft, v die Geschwindigkeit des Schiffes und c die der Schaufeln per Secunde bezeichnet. Der Wirkungsgrad wird also um so größer, je näher das Verhältniß $\frac{v}{c} = 1$, also $v = c$ wird.

Nun müssen aber schon im stillen Wasser die Radschaufeln wegen des Ausweichens des Wassers eine Geschwindigkeit annehmen, welche die des Schiffes namhaft übersteigt, und wird in Folge davon das Verhältniß der nützlichen zur verlorenen Kraft bei kleinen Flußdampfern nur 1:0,68 angenommen, d. h. der Nutzeffect beträgt $\frac{1}{1,68}$ oder etwa 60

Proc. der Arbeit. Bei der Bergfahrt müssen aber die Schaufeln außer der erforderlichen Geschwindigkeit für die Fortbewegung im stillen Wasser noch die des fließenden Wassers annehmen, was ebenfalls verlorene Arbeit ist, denn das Verhältniß $\frac{v}{c}$ wird dann durch $\frac{v}{c+v'}$ ersetzt, wo v' die Geschwindigkeit des fließenden Wassers ausdrückt, und entfernt sich somit immer mehr von der Einheit, je größer diese ist; daher die geringe Leistungsfähigkeit der Flußdampfer bei Bergfahrten.

Bei der Schleppschifffahrt mit versenkter Kette dagegen bleibt das Verhältniß $\frac{v}{c}$ immer $= 1$, weil das Vorrücken des Schiffes unter allen Umständen genau soviel beträgt, als von der Kette oder dem Drahtseil aufgewunden wird; die nützliche Arbeit der Dampfmaschine auf dem Schleppboot bleibt also immer dieselbe, und hierin liegt der große Vortheil, welchen die Benutzung eines festen Stützpunktes im Flusse der Anwendung der Dampfschifffahrt auch in kleineren Flüssen mit stärkeren Gefällen gewährt.

2. Das System der Herren Eyth und de Mesnil.

Das neue System der Genannten unterscheidet sich im Wesentlichen von der schon seit längerer Zeit eingeführten Schifffahrt mit versenkter Kette hauptsächlich nur darin, daß statt der Kette ein Drahtseil in den Thalweg des Flusses gelegt und dieses durch die sogen. Fowler'sche Klappenrolle (clip drum) aufgeholt wird.

Diese eigenthümlich construirte Rolle wurde von Fowler zuerst bei seinen Dampfpflügen angewendet, und da sie ein wesentlicher und charakteristischer Bestandtheil des neuen Systemes ist, wird eine nähere Beschreibung derselben gerechtfertigt seyn.

Die beiden Ränder der 6′ engl. im Durchmesser haltenden Rolle (Fig. 10 und 11) sind mit Zähnen versehen, welche die Achsen a der beweglichen Klappen b aufnehmen; an der einen Klappe ist ein Lappen c angegossen, durch welchen verhindert wird daß sich die Klappen einander mehr nähern, als zum Erfassen des Drahtseils D gerade nöthig ist. Das über den halben Umfang der Rolle gelegte Drahtseil drückt mittelst seines Gewichtes die Klappen nieder und wird dadurch von ihnen eingeklemmt; wird dieser Druck durch eine Belastung des Seils vermehrt, so werden die Klappen nur um so stärker niedergedrückt und das Seil fester gehalten. Dreht sich nun die Rolle in der Richtung des Pfeiles und ist das Seil auf der Seite N gespannt, bricht aber nicht, wie es beim Aufholen des Taues aus der Flußsohle der Fall ist, so schließt sich

von N gegen M eine Reihe Klappen fest zu, deren Anzahl sich nach der Größe des Zuges richtet, nie aber weiter als über den halben Umfang der Rolle reichen kann, so daß die Klappen zunächst bei M nur noch durch das Gewicht des Seiles niedergedrückt werden. Da letzteres bei M in verticaler Richtung wirkt, so hört von da jeder Druck auf die Klappen auf, und das Seil verläßt die Rolle ohne jeden mit Arbeitsverlust verbundenen Widerstand.

Die verwendeten Drahtseile sind genau so angefertigt, wie bei unterseeischen Telegraphenleitungen, mit Ausnahme der äußeren Umhüllung und der Seele; diese besteht bei der Schleppschifffahrt aus getheertem Hanf, welcher mit Litzen aus Eisendraht umwunden ist. Das Drahtseil in der Maas hat bei einem Durchmesser von 25 Millim. 42 Drähte, welche 6 Litzen bilden. Das Gewicht dieses Seiles beträgt 2,25 Kilogr. und sein Preis sammt Legen 1,4 Frcs. pro Meter.

Die Vortheile, welche dieses System gegenüber der Schifffahrt auf versenkter Kette gewähren soll, sind folgende:

1) Billiger Preis. — Der größte Aufwand bei der Einrichtung der Schleppschifffahrt besteht in der Anschaffung der Kette oder des Taues; das Tau kostet aber nur $^1/_4$ bis $^1/_5$ soviel als die Kette. [5]

2) Größere Sicherheit. — Ueberall wo große Sicherheit verlangt wird, hat das Drahtseil die Kette verdrängt, weil schon die Constructionsweise dem Drahtseil eine größere Sicherheit als der Kette gewährleistet, bei welcher es genügt, daß ein Glied mangelhaft gearbeitet ist, um das Zerreißen herbeizuführen. Ueberdieß lassen sich beim Aufwickeln der Kette Stöße nie ganz vermeiden, während solche bei Anwendung des Seiles und der Klappenrolle gar nicht vorkommen können.

3) Größerer Nutzeffect der Maschine. — Da das Gewicht des Drahtseiles 4 bis 5mal geringer ist als das einer Kette, so wird auch der Winkel, welchen der aufgehobene Theil mit dem Horizont macht, bei ersterem viel kleiner, und die horizontale Composante, welche den Zug bewirkt, entsprechend größer.

Das geringere Gewicht gestattet auch die Anwendung des Drahtseiles in Flußtiefen, wie sie die Rhone und der Rhein haben, und bei welchen die Kette praktisch unmöglich wäre.

4) Möglichkeit zwei Stränge in demselben Flusse zu legen. — In Canälen und Flüssen mit sehr wenig Gefäll müssen die

---

[5] Das Gewicht der in der Seine gelegten Kette beträgt für Schleppschiffe bis zu 35 Pferdekräften 11 Kilogr. pro Meter und der Preis 8,5 Frcs.; das Drahtseil in der Maas wird von Schiffen bis zu 20 Pferdekräften benutzt und kostet wie oben erwähnt, 14 Frcs.

Schiffe auch bei der Thalfahrt geschleppt werden und sind dann bei lebhaftem Verkehr zwei Stränge erforderlich. Dieses ist nur bei Anwendung von Drahtseilen ausführbar, weil diese über einander weggleiten, während die Ketten sich verwickeln würden.

3. Die Versuche bei Lüttich.

Das vorbeschriebene System mit versenktem Drahtseil, von welchem eine in dem Souterrain von Charleroi schon ausgeführte Probe gute Erfolge nachgewiesen hatte, wurde erstmals zwischen Namur und Lüttich in größerer Ausdehnung von der dazu concessionirten Société centrale de touage in regelmäßigen Betrieb gesetzt. Die Schifffahrt auf der Maas war früher sehr bedeutend, hatte aber durch die Concurrenz der Eisenbahnen (die Bahn zwischen Namur und Lüttich zieht sich das Thal der Maas entlang) so abgenommen, daß sie als dem Erlöschen nahe betrachtet wurde, obgleich schon frühzeitig viel zur Verbesserung des Fahrweges geschah. Nunmehr ist die ganze Strecke der Maas zwischen Namur und Lüttich in einer Länge von 67 Kilom. canalisirt und befinden sich auf derselben eilf Nadelwehre, deren zwischen 3 und $8^1/_3$ Kilom. wechselnden Abstände so bestimmt wurden, daß das Wasser durchaus auf einer Höhe von mindestens 1,8 bis 1,9 Meter gehalten wird. Bei jedem Wehre befindet sich eine Schleuse von 57 Met. Länge und 9 Met. Breite. Den Winter über sind die Nadeln in der Regel ausgehoben und die Ständer niedergelegt; der Fluß befindet sich dann in seinem ursprünglichen, nur durch einige Correction verbesserten Zustand und die Strömung erreicht Geschwindigkeiten von 2 bis $2^1/_2$ Met. und selbst noch mehr. Die seither den Schleppdienst versehenden Remorqueure stellen dann ihren Dienst ein, und auch der Leinzug mit Pferden kann nur mühsam und mit Gefahr geschehen.

Die Breite des Flusses wechselt zwischen 100 und 140 Metern; die Wassermenge beträgt bei Niederwasserstand ungefähr 60 Kubikmeter (2550 Kubikfuß); die Wassertiefe ist sehr ungleich und beträgt in ihren Extremen 0,3 Met. und 15 Met. Die Curven sind mäßig und haben keinen kleineren Halbmesser als von circa 300 Met.

Aus dieser kurzen Darstellung der hydrographischen Verhältnisse der Maas geht hervor, daß sie bei aufgerichteten Wehren der Schifffahrt sehr günstig sind, bei niedergelegten Wehren aber ihr wegen der mitunter starken Strömungen und geringen Wassertiefen große Schwierigkeiten bereiten. Die bei Lüttich vorgenommenen Versuche fanden indessen unter den günstigsten Verhältnissen statt und konnten daher nur dazu dienen, den nach dem neuen System eingerichteten regelmäßigen Dienst

vor Augen zu führen, nicht aber auch zugleich einen sicheren Anhalt zur Beurtheilung der Frage zu geben, ob dieser auch bei ungünstiger Beschaffenheit des Flußbettes mit gleichem Erfolg anzuwenden sey.

Zu den Versuchen waren 4 Schleppboote bestimmt: Nr. 1 und 2 von 20 Pferdekräften aus den Werkstätten von Fowler und Comp. in Leeds, Nr. 3, welches nicht ganz vollendet war, aus dem Cockerill'schen Etablissement in Seraing, und Nr. 4 aus der Werkstätte von Beer in Jemeppe. In der Ausführung weichen alle Boote von einander ab; wesentlich verschieden von den übrigen ist jedoch nur Nr. 2 construirt, denn während bei jenen das Rollensystem seitwärts und vertical angebracht ist, liegt es bei Nr. 2 horizontal auf der Mitte des Decks.

Die Skizze Fig. 12 zeigt die ungefähre Anwendung der ersten Construction.

Das Boot besitzt zwei Dampfmaschinen, die eine für die Treibrolle mit 20, die andere für die Schraube mit 10 Pferdekräften. Letztere dient dazu, das Schiff auch ohne Seil und Rolle gebrauchen zu können, namentlich auch die Thalfahrt bei aufgerichteten Wehren ohne Benutzung des Taues zu machen. Obgleich die Schraube in manchen Fällen gute Dienste leisten mag, ist sie doch nicht unumgänglich nothwendig und vertheuert die Anschaffungskosten für das Boot; auch haben die viel größeren Boote auf der Seine (circa 40 Met. lang und 7 Met. breit) keine eigenen Bewegungsapparate. Die Schraube hat einen Durchmesser von 0,76 Met. und ist nur an einem Ende des Bootes angebracht, während im Uebrigen beide Enden ganz gleich construirt sind. Die Dampfmaschine für den Treibapparat befindet sich unten in der Mitte des Schiffes und setzt mittelst eines Vorgeleges die Seilrolle in Umdrehung; durch Ausrückvorrichtung kann die Umfangsgeschwindigkeit nach Belieben auf $2^1/_2$, 5 und 10 Kilometer pro Stunde gerichtet werden; letztere Geschwindigkeit kommt nur vor, wenn das Boot allein thalabwärts am Tau fährt; die Geschwindigkeit von 5 Kilometer ist die normale, während die geringste von $2^1/_2$ Kilometer bei Ueberwindung starker Gefälle 2c. angewendet wird.

Bewegt sich das Schleppboot in der Richtung des Pfeiles in der Skizze, so läuft das Drahtseil zuerst über die kleine Leitrolle m; diese, wie auch m' hängen mittelst einer Flasche frei in einem Wirbel und können daher jede beliebige Richtung annehmen, ohne daß ein Abgleiten des Seiles eintreten kann; von hier gelangt dieses zu der großen Leitrolle n, von welcher es senkrecht zu der Klappenrolle o aufsteigt, deren halben Umfang durchläuft, von hier über die Leitrollen n' und m' läuft und von letzterer schlaff in das Flußbett zurückfällt; sowohl die Leit-

rollen n und n', als die Klappenrolle o haben einen Durchmesser von 1,8 Met (6 Fuß engl.). Damit das Drahtseil gleich nach Verlassen der großen Leitrolle von den Klappen der Fowler'schen Rolle fest erfaßt werde, ist sodann noch eine kleine Spannrolle p angebracht, welche sich in ihrem Aufhängepunkt drehen kann und durch das Gewicht q an das Drahtseil angedrückt wird; die Spannrolle p' ist außer Wirksamkeit gesetzt, wenn das Tau dort die Rolle verläßt und umgekehrt.

An diesem Schleppboot wurde gezeigt, wie ein Boot unter das Tau gebracht wird.

Nachdem der Schlepper Nr. 2 das Tau abgeworfen hatte, wurde dasselbe vom Boot Nr. 4 aus mittelst eines mit 4 kurzen Armen versehenen Ankers aufgefischt und zunächst über die vorderste kleine Leitrolle m gelegt. Um dieß bewerkstelligen zu können, wird die Flasche, in welcher diese Rolle hängt, geöffnet. Dieses erste Auflegen des Taues wurde durch drei kräftige Männer mit ziemlicher Anstrengung ausgeführt; das Auflegen auf der hinteren Rolle geschah hierauf leicht, nachdem durch einige entsprechende Bewegungen des Schiffes das vorher gespannte Tau etwas schlaff gemacht worden war, was mit keiner Schwierigkeit verbunden ist, weil das Tau auf der Flußsohle Spielraum hat. Die großen Leitrollen sind — wie in der Skizze (Fig. 12) des Schiffes angedeutet ist — mit Aufzugsvorrichtung versehen, welche in einer Schraubenspindel mit fester, drehbarer Mutter besteht, mittelst welcher die Rollenachsen in Führungen emporgehoben werden. Diese Rollen wurden nun in ihren höchsten Stand gebracht, wie in der Skizze punktirt angegeben ist, und dann das Drahtseil mittelst eines über der Klappenrolle aufgehängten Flaschenzuges auf diese gelegt. Nachdem dieses geschehen, wurden die großen Leitrollen wieder niedergelassen, womit die etwa $^1/_4$ Stunde dauernde Arbeit beendigt war.

Das System mit horizontalen Rollen ist, wie aus der Skizze Fig. 13 ersichtlich, einfacher als das vorherbeschriebene, indem nicht nur eine große Leitrolle wegfällt, sondern namentlich auch das Seil nicht so oft auf- und absteigt und dadurch die durch dessen Steifigkeit verursachten Kraftverluste etwas geringer sind; auch ist die Abnutzung der Seile weniger stark. In Krümmungen ist aber der Seitenzug bei diesem System jedenfalls viel stärker als beim verticalen und wenn sich daher ersteres auch für Canäle und sehr geregelte Flüsse empfiehlt, so wird letzteres bei wenig corrigirten Flüssen mit Krümmungen von kleinem Radius den Vorzug verdienen. Die Rollen sind bedeckt und hindern die Benutzung des Verdecks daher in keiner Weise.

Schon bei den Kettenschiffen auf der Seine hat die ursprüngliche

Anwendung, die Kette über die Mitte des Schiffes laufen zu lassen, mancherlei Anstände hervorgerufen und wurden deßhalb auch dort schon Schiffe mit dem Treibapparat auf der Seite construirt. Noch mehr ist dieß aber bei Anwendung von Drahtseilen geboten, weil diese eine größere Steifigkeit als Ketten besitzen und die Klappenrolle deßhalb auch einen entsprechend größeren Durchmesser erhalten muß als die Trommel der Kette. Da aber der untere Schiffsraum durch die Dampfmaschine und ihren Kessel in Anspruch genommen ist, muß der Treibapparat auf dem Deck aufgestellt werden; das Drahtseil müßte also auf eine bedeutende Höhe über die Flußsohle emporgehoben werden, wenn es noch über eine auf dem Deck befindliche verticale Rolle weggeleitet werden wollte; auf der Seite des Schiffes können aber die Rollen so tief angebracht werden, als es der Tiefgang des Schiffes überhaupt zuläßt.

Um indessen trotzdem das Seil in der Mitte des Schiffes führen zu können, hat die Gesellschaft in Lüttich für die Schelde ein Schiff construirt, bei welchem das in der ersten Skizze dargestellte verticale Rollensystem in einem längs durch das Schiff gehenden Canal, in der Mitte und so tief angebracht ist, daß die großen Leitrollen, welche hier zugleich die kleinen ersetzen müssen und sich deßhalb nach jeder Richtung drehen können, bis in das Niveau des Schiffsbodens hinabreichen. Die Schwierigkeit dieses Systemes, welches im Uebrigen das Schiff möglichst unabhängig von der Lage des Seiles macht, soll darin bestehen, daß dabei nur schwer rückwärts gefahren werden kann und auch fremde Körper, welche das Seil mitunter heraufbringt und welche bei den beiden anderen Anordnungen durch die kleinen Leitrollen zu beiden Enden des Schiffes abgehalten werden, direct in die große Rolle geführt und zuvor gar nicht wahrgenommen werden können. Die für den Rhein bestimmten Schiffe sind indessen ähnlich construirt und ohne Zweifel werden die Hindernisse, welche diesem sonst zweckmäßigsten System bis jetzt entgegenstehen, von den intelligenten Erfindern der Tauschlepper noch überwunden werden.

Um nun noch der Versuche selbst zu erwähnen, so ist hierüber zu bemerken, daß die erste Probefahrt von Lüttich nach Seraing mit dem Schleppboot Nr. 1 und einem Train von 4 Booten mit circa 600 Tonnen Ladung, und die zweite von Lüttich nach dem 19 Kilometer entfernten Wehr bei Chokier gemacht wurde. Bei diesen Fahrten kamen die drei vollendeten Schleppboote der Reihe nach zur Verwendung; ihre größte Leistungsfähigkeit (10 Boote mit 1500 Tonnen Ladung) konnte indessen dabei nicht erprobt werden, weil es an der entsprechenden Anzahl beladener Schiffe fehlte. Es wurde aber einstimmig der gleichmäßige, ruhige Gang des Zuges, sowie die Leichtigkeit mit welcher die Steuerung des

selben vor sich ging, anerkannt und die Zweckmäßigkeit des Systemes wurde nach diesen Proben nicht mehr bezweifelt, wie sich auch einige der hervorragendsten Theilnehmer an den Probefahrten ganz entschieden zu dessen Gunsten aussprachen.

Namentlich gelungen war die Fahrt am zweiten Tage mit den Schleppern Nr. 2 und 4; letzterer durchfuhr eine in ziemlich starkem Gefäll liegende Curve zwischen Seraing und Chokier mit drei schwer beladenen Schiffen so ohne allen Anstand, daß an der Möglichkeit, auch stärkere Curven und Gefälle zu überwinden, kein Zweifel aufkommen konnte; denn nicht nur wurde die 5 Kilometer betragende Geschwindigkeit nicht im Geringsten gemäßigt, sondern der Bogen von dem Schleppboot selbst (Nr. 2 mit horizontaler Rolle) und den angehängten Schiffen so gut ausgefahren, daß dadurch ein genügender Beweis für die vollkommene Steuerungsfähigkeit des Convois geliefert wurde. Die einzige Maaßregel welche dabei ergriffen wurde, war die Verlängerung des Schlepptaues des ersten der angehängten Boote; letztere hielten dann ihren Curs mehr in der Mitte des Stromes als das Schleppboot und verhinderten dadurch ein zu starkes Annähern desselben gegen das convexe Ufer; dabei neigte sich das Boot ziemlich stark auf die Seite, womit aber weiter kein Nachtheil verbunden ist, als etwas Kraftverlust. Sodann wurden noch Versuche mit schnellem Anhalten und Ausweichen gemacht, die ebenfalls sehr befriedigend ausfielen, namentlich zeigte das letztere, daß die übrige Schifffahrt durch die Tauschlepper nicht beeinträchtigt wird, weil diese im Stande sind bis auf einen Abstand von etwa 20 Meter auszuweichen.

Schließlich wurde noch das Passiren einer Schleuse gezeigt, was nur der Einfachheit der hierzu angebrachten Vorkehrung wegen Erwähnung verdient. In den hölzernen Thorflügeln sind unten zwei kleine Ausschnitte gemacht, welche einen offenen Schlitz bilden, wenn die Thore geschlossen sind; durch die Thore selbst wird beim Schließen das Seil über die Anschlagschwelle hinweg gegen die Mitte gestreift und legt sich wieder in die dazu bestimmte Oeffnung.

4. Die Bedeutung der Ketten- und Tauschleppschifffahrt für die Binnenflüsse.

Die Concurrenz der Eisenbahnen hatte unmittelbar nach deren Einführung so lähmend auf die Schifffahrt in den kleineren Flüssen gewirkt, daß selbst die ersten gelungenen Versuche, derselben wieder aufzuhelfen, wenig Nacheiferung fanden und es eines fast 15jährigen vollkommenen Erfolges der Kettenschifffahrt auf der Seine bedurfte, um die allgemeine

Aufmerksamkeit wieder diesem wichtigen Gliede der Verkehrswege zuzuwenden. Obgleich Niemand mehr etwas Auffallendes darin fand, daß die Landwege mit Eisensträngen von außerordentlicher Länge belegt werden, fand doch die Idee, auch die Wasserstraßen mit solchen zu versehen, anfangs wenig Anklang und erregte allerlei Bedenken. Nachdem aber zweifellose Erfolge die Richtigkeit des Principes außer Zweifel gestellt hatten, trat — namentlich auch hervorgerufen durch die Energie, mit welcher die HHrn. Eyth und de Mesnil ihr neues System in's Leben treten ließen — bald ein großer Umschwung der Anschauungen ein, und mehr als die Versuche in Lüttich, haben die dort von den verschiedensten Seiten gemachten Mittheilungen zu dem Ergebnisse geführt, daß das Mißtrauen, mit welchem anfangs die „Eisenbahn im Wasser" aufgenommen wurde, gänzlich verschwunden ist und nunmehr große Erfolge von ihr erwartet werden.

Die bei der Versammlung hin und wieder aufgetauchten Meinungsverschiedenheiten drehten sich auch keineswegs um das Princip selbst, sondern mehr um die Frage, ob Kette oder Tau. Beide Systeme hatten ihre Verfechter; die der Kette hoben hauptsächlich hervor, daß diese sich nun seit einer Reihe von Jahren vollständig erprobt habe, und wenn auch dem Drahtseil größere Billigkeit nicht bestritten wurde, so wurde dagegen dessen Dauerhaftigkeit in Frage gestellt. Die Anhänger des Drahtseiles beriefen sich dagegen auf die weit größere Billigkeit und Leichtigkeit desselben, welche letztere in tiefen Flüssen sehr zu berücksichtigen sey; außerdem habe der Tauschlepper einen ruhigen, geräuschlosen Gang, ohne alle Stöße, welcher mit der Kette nie erreicht werden könne. Beide Systeme werden ohne Zweifel bei allgemeinerer Anwendung noch Verbesserungen erleiden und wird die endgültige Entscheidung der Frage, welchem von ihnen der Vorzug gebühre, oder ob nicht bei größerer Wassertiefe das Drahtseil, in flachen Flußbetten aber die Kette zweckmäßiger sey, von dem Erfolg der nun in großer Ausdehnung in Aussicht stehenden praktischen Anwendung beider Systeme abhängen; denn während die für die Donauschifffahrt von Donauwörth bis zu ihren Mündungen concessionirte Gesellschaft die Kette anwenden will (Versuche mit dem Drahtseil nicht ausgeschlossen), soll der Rhein mit dem Drahtseil belegt werden. Hier sollen zunächst drei Proben gemacht werden, deren glückliches Bestehen den letzten Zweifel an der allgemeinen Anwendung des Drahtseiles heben müßte, denn es sind für diese bestimmt:

1) eine Strecke bei Emmerich mit einer Wassertiefe bis zu 60 Fuß;
2) die Kreuzung der Traject-Anstalt bei Duisburg und
3) die Stromschnelle am Bingerloch.

Der Versuch an letzterem Orte soll noch im Laufe des Herbstes von 1869 vorgenommen werden.

Ebenso soll die Tauschleppschifffahrt nunmehr auf der ganzen Elbe eingeführt werden, nachdem die seitherigen Versuche zwischen Magdeburg und Buckau bei einer Fahrwassertiefe von nur $1^1/_2$ Fuß ganz befriedigend ausgefallen sind, und zwar soll sie zunächst bis Hamburg, dann aber bis an die böhmische Grenze hinauf eingeführt werden.

Als unbestrittene Vortheile beider Systeme für den Verkehr haben sich bis jetzt herausgestellt:

Größere Billigkeit der Fracht. — Obgleich die Verwaltung der Eisenbahn von Lüttich nach Namur ihren Kohlentarif alsbald nach ertheilter Concession der Tauschleppschifffahrt um 30 Proc. ermäßigte, hat sich doch die Schifffahrt nun dieses Transportes von Neuem bemächtigt und wird ihn sich auch erhalten, denn mit Hülfe des Taues geschieht der Transport um $^1/_3$ billiger als mit dem Pferdezug. Dieselbe Erfahrung wurde auch an der Seine gemacht.

Größere Geschwindigkeit des Transportes. — Wenn auch die Geschwindigkeit des Schleppbootes (5 Fuß pro Secunde) die der Pferde am Leinzug nicht sehr viel übertrifft, so fällt dagegen eine Menge von Verzögerungen und Aufenthalten weg; es ist deßhalb für die Dauer einer Reise bei Benutzung eines Schleppbootes nur die Hälfte von der mit Pferden anzunehmen.

Größere Regelmäßigkeit des Betriebes. — Keinen geringen Antheil an dem Herunterkommen der Flußschifffahrt hat der Umstand getragen, daß von einer Regelmäßigkeit des Betriebes, wie ihn die Eisenbahnen bieten, keine Rede war; es wurde deßhalb von den Industriellen oft die kostspieligere Transportweise vorgezogen. Theils natürliche Hindernisse, theils Gleichgültigkeit der Schiffer trugen hieran die Schuld; durch die Einführung eines geregelten, durch tüchtige Capitäne geleiteten Dienstes wird diesem Uebelstande abgeholfen. Durch die günstigen Berichte ihrer Ingenieure über die neu eingerichtete Schleppschifffahrt auf der Maas wurde die belgische Regierung zu der Anordnung veranlaßt, die nur 57 Met. langen Schleusen auf 120 Met. zu verlängern, um damit das Durchschleusen eines ganzen Convois zu ermöglichen, wie bei den Schleusen an der Seine, wodurch ein bedeutender Gewinn an Zeit erzielt wird.

IX.

Selbstthätige Ventile für pneumatische Briefleitungen.

Nach Engineering, October 1869, S. 287.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der Länge einer pneumatischen Depeschen- oder Briefleitung wird durch die allmähliche Zunahme der Reibung der bewegten Luftsäulen, der hierdurch bedingten Verminderung der Geschwindigkeit des Depeschenkolbens eine gewisse Grenze gesetzt.

Die längsten der bekannten pneumatischen Communicationen sind jene in Paris von 1200 Yards (circa 1100 Meter), in Belgien von 1300 Yards (circa 1190 Meter) und in London von 1400 Yards (circa 1280 Meter) Länge.

Die Geschwindigkeit des Depeschenkolbens in einer Pariser Leitung[6] von 1000 Yards Länge beträgt 40 engl. Meilen pro Stunde; man berechnet, daß bei einer 4000, resp. 9000 Yards langen Leitung — sonst gleiche Verhältnisse vorausgesetzt — die Geschwindigkeit auf die Hälfte, resp. ein Drittel, d. i. umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Länge abnehmen würde.

Sollten somit längere als die bisher bekannten Leitungen angelegt werden, so wird es erwünscht, den größeren Geschwindigkeiten in kürzeren Leitungen durch geeignete Vorrichtungen möglichst nahe zu kommen und zwar dadurch, daß man in gewissen Abständen die längere Leitung mit Ventilen versieht, welche sich nach Bedarf öffnen oder schließen, die Communication mit der äußeren Luft herstellen oder unterbrechen.

Würde beispielsweise eine Leitung von 3 engl. Meilen Länge mit zwei Ventilen auf je eine Meile Abstand versehen, so könnte der Depeschenkolben im ersten Drittel mit der Geschwindigkeit entsprechend einer kurzen Leitung von 1 Meile sich fortbewegen, wenn das erste Ventil sich öffnet; in der zweiten Strecke mit einer Geschwindigkeit entsprechend einer 2 Meilen langen Leitung, wobei das erste Ventil geschlossen, das zweite aber geöffnet ist; endlich in der dritten Strecke mit der geringsten, einer 3 Meilen langen Leitung entsprechenden Geschwindigkeit.

Um dieß durch Zahlen übersichtlicher darzustellen, wurde nachstehende Tabelle angelegt, in welcher eine Leitung in mehrere Sectionen durch die

---

[6] Pneumatische Depeschenbeförderung in Paris, beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXCIII S. 97 (zweites Juliheft 1869).

angedeuteten Ventile abgetheilt und die Geschwindigkeit des Briefkolbens in der ersten Strecke gleich 1 angenommen ist.

Zahl der Sectionen.	Zeit für den Durchgang.	Durchgangszeit für die ganze Leitung		Zeitverlust ohne Ventile, in Procenten.
		mit Ventilen.	ohne Ventile.	
1	1,00	1,00	1,00	
2	1,41	2,41	2,82	17,0
3	1,73	4,14	5,19	25,4
4	2,00	6,14	8,00	30,3
5	2,24	8,38	11,20	33,7
6	2,45	10,83	14,70	35,7
7	2,65	13,48	18,55	37,6
8	2,83	16,31	22,64	38,8
9	3,00	19,31	27,00	39,8
10	3,16	22,47	31,60	40,6

Die Einschaltung eines Ventiles im halben Weg einer Leitung würde also eine Zeitersparniß von 17 Procent gegenüber jenem Aufwand bewirken, welchen der in der ununterbrochenen Linie sich bewegende Kolben beansprucht. Im Falle der Eintheilung der Linie in 10 Sectionen würde die Zeitdauer nur 22,47 gegenüber 31,60 Zeiteinheiten betragen, welche letztere für die ununterbrochene Leitung nöthig wären, was eben 40,6 Procent Zeitersparniß repräsentirt. Dieser Umstand wurde schon im Jahre 1857 vom Ingenieur Latimer Clark hervorgehoben und folgende Bedingungen für die Ventilanordnung aufgestellt:

1) Stimmt der Druck der Luft in der Leitung mit jenem der Atmosphäre überein, so befindet sich das Ventil in einer Art Ruhelage, bei welcher sowohl der Depeschenkolben durch verdichtete Luft vorwärtsgeschoben als auch mit Hülfe von verdünnter Luft angesaugt werden kann.

2) Wird in Folge des Einlassens von comprimirter Luft der Depeschenkolben vorwärts bewegt, so muß sich das zunächst folgende Ventil automatisch öffnen, und zwar so lange, bis der Kolben im Vorbeischießen den Abschluß des Ventiles verursacht, welcher nun so lange stattfinden muß, bis der Kolben die Empfangsstation erreicht hat.

3) Wird dagegen der Depeschenkolben angesaugt, also vor demselben die Luft in dem Leitungsrohr verdünnt, so müssen alle dazwischen (d. i. zwischen dem Kolben und der Ansaugstation) befindlichen Ventile sich selbstthätig schließen. Der Kolben öffnet im Vorbeigehen das Ventil,

welches sich in die Ruhelage zurückbegibt, sobald er die Endstation erreicht (oder auch das nächstfolgende Ventil geöffnet) hat.

4) Ist der Durchgang vollendet, so stellt sich der Luftzustand außen und innen gleich und das Ventil kehrt in die Ruhelage zurück.

Die vom Ingenieur Robert Sabine in London construirte und in Figur 1 bis 4 dargestellte Ventilanordnung entspricht nach dem vorliegenden Berichte den aufgestellten Bedingungen.

Figur 1 ist der Grundriß; Fig. 2, 3 und 4 sind Schnitte nach den Linien AB, CD und EF der Figur 1.

Das pneumatische Leitungsrohr R ist an der Verbindungsstelle mit dem seitlich angebrachten selbstthätigen Ventile durchlöchert, wie in Fig. 3 und 4 zu ersehen ist, und an dieser Stelle von einem geschlossenen Mantel g umgeben; der dadurch entstehende ringförmige Raum communicirt durch den Stutzen k (Fig. 1 u. 3) mit dem Untertheil der Ventilkammer, während der Obertheil durch das Rohr l mit der Atmosphäre in Verbindung gebracht ist.

Das Ventil f ist aus vulcanisirtem Kautschuk hergestellt und zur Geradführung mit einem Schieberrohre r in Verbindung gebracht. Die Ventilstange h ist durch das gabelförmige Stück c mit dem Balancier b verbunden, und zwar mit Hülfe eines Bolzens o, den die Blattfeder n stets in der Verbindungslage zu erhalten strebt.

Am anderen Ende des genannten Balancier b hängt das Kautschukdiaphragma d; dieses bewegt sich zwischen entgegengesetzt ausgebauchten und durchlöcherten Metallscheiben in einem cylindrischen Gehäuse, dessen Deckel ebenfalls durchlöchert, den Zutritt der atmosphärischen Luft zuläßt. Der untere Theil dagegen communicirt durch eine bei m anzusetzende Röhre in geeignetem Abstand (50 Fuß) mit dem pneumatischen Leitungsrohr R. Der die Verbindung der Ventilstange h mit dem Bügel c vermittelnde Bolzen ist mit einer Kette verbunden, deren anderes Ende so oft angezogen wird, als ein Depeschenkolben die verzahnte Scheibe i (Fig. 4) passirt. Letztere ist einseitig belastet, kehrt also nach einer Drehung immer wieder in die ursprüngliche Lage zurück, wodurch die angespannte Kette nachgelassen, die Feder n wirksam gemacht wird, den Bolzen o zurückzuführen, wenn das bezügliche Loch der Ventilstange h in entsprechender Höhe sich befindet.

Nehmen wir nun an, daß die Luft im Hauptrohr R durch einen vorwärtsgepreßten Kolben etwas verdichtet wird, so bewegt die geringste Druckvermehrung das Diaphragma d nach aufwärts, da es eine größere Fläche als das Ventil besitzt, welches durch den Aufgang der linken, resp. den Niedergang der rechten Hebelseite b geöffnet wird,

somit die durch den vorwärtsgeschobenen Kolben verdrängte Luft durch k und das offene Ventil *freien* Abzug in die Atmosphäre erhält, so lange eben der Ueberdruck im Inneren der Leitung anhält.

Geht der Depeschenkolben K vorbei (Fig. 4), so dreht er die vorgenannte verzahnte Scheibe i, der Bolzen o wird zurückgezogen, also außer Verbindung mit dem Diaphragma gebracht, das Ventil f steigt gegen seinen Sitz, zufolge der unter demselben angebrachten Spiralfeder s, schließt demnach den weiteren Zutritt der Luft ab und hindert natürlich auch den Austritt der hinter dem weitergetriebenen Kolben nachrückenden comprimirten Luft.

Hört der Druck in der Leitung in Folge des Anlangens des Briefkolbens an der Endstation auf, so bleibt das Ventil f in der angenommenen Stellung (wegen der Spiralfeder s), aber das Diaphragma d wird durch die Wirkung der Spiralfeder s niedergezogen, das rechte Balancierende gehoben, der Bolzen o durch die Feder n veranlaßt in das Loch der Ventilstange h einzuschnappen, und so in Allem die Verbindung für die Ruhelage hergestellt, wie sie in den Zeichnungen auch angenommen ist.

Wird der Depeschenkolben entgegengesetzt *angesaugt*, die Luft im Leitungsrohr R verdünnt, so wird das Diaphragma durch den äußeren Druck kräftiger niedergehalten als das Ventil, welches dennoch geschlossen bleibt. Der vorbeipassirende Kolben K jedoch löst die Verbindung mit dem Balancier (durch die Scheibe i) aus und das Ventil wird geöffnet, indem die atmosphärische Luft dem angesaugten Depeschenkolben nachdrängt.

Ist der Weg des letzteren beendet, so hört das Nachsaugen der Luft auf, das Ventil bewegt sich aufwärts (durch Wirkung der Spiralfeder s), der Verbindungsbolzen o schnappt neuerdings ein und die normale Lage der Ventilanordnung ist hergestellt. J. Z.

X.

Lagillardaie's Heberpumpe.

Nach Armengaud's Génie industriel, October 1869, S. 169.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die im Folgenden beschriebene Heberpumpe (pompe-siphon oder siphon aspirant) gestattet die directe Anwendung eines Gefälles, mit Umgehung aller durch dasselbe getriebenen Motoren, behufs Hebung einer der betreibenden gleichartigen oder verschiedenen Flüssigkeit.

Diese Heberpumpe, Fig. 30—32, besteht der Hauptsache nach aus zwei Winkelhebern a, b, c und e, f, g, welche jedoch nicht unter den gewöhnlichen Umständen functioniren, sondern deren Wirkungsweise dadurch erheblich modificirt wird, daß die Heberarme theilweise mit Flüssigkeit allein, theilweise mit einem Gemisch derselben mit Luft gefüllt sind.

Durch den Heber e, f, g wird Flüssigkeit von dem Niveau N auf das Niveau N'' gehoben; um in demselben eine Circulation der Flüssigkeit im Sinne der Pfeile zu ermöglichen, wird am unteren Ende des Steigrohres f, g durch den Hahn r' Luft in fein vertheiltem Zustande eingelassen. Dieselbe vermischt sich mit der Flüssigkeit und sondert sich von letzterer in dem Gefäße A', dem Vertheiler (Distributeur), wieder ab, um aus demselben durch das Rohr i, r wieder ausgesaugt zu werden, während die abgeschiedene Flüssigkeit im Ausflußrohre e, f nach abwärts strömt, und ein Steigen, resp. Nachströmen des specifisch leichteren Gemisches von Luft und Flüssigkeit zur Folge hat. Das bei r einströmende Luftquantum muß so regulirt werden, daß das Product aus dem specifischen Gewichte des Gemisches in die Höhe NN''' kleiner ist als jenes aus dem specifischen Gewichte der Flüssigkeit in die Höhe N''N'''. Der im Heber e, f, g stattfindende Vorgang ist dadurch bedingt, daß die im Vertheiler A' sich abscheidende Luft ausgesaugt wird, und daß die Spannung derselben um einen der Flüssigkeitssäule f, e (N''N''') entsprechenden hydrostatischen Druck kleiner ist als jener der äußeren Atmosphäre.

Der Heber a, b, c dient dazu, die Luft aus dem Vertheiler A' auszusaugen und ihren Druck in der erwähnten Weise unter jenen der Atmosphäre zu bringen. Zu diesem Zwecke ist der Luftraum des Vertheilers durch das Rohr i, r mit dem oberen Ende des Heberarmes a, b verbunden; die Luft wird in denselben eingesaugt, mischt sich mit der abwärtsströmenden Flüssigkeit, und gelangt bei a durch das Unterwasser in's Freie.

Damit die beiden Heber in der angedeuteten Weise functioniren können, ist es nothwendig daß in den Röhren g, f und a, b die Luft der Flüssigkeit in fein vertheiltem Zustande beigemischt sey. Um dieß zu erzielen, läßt Lagillardaie erstere bei r und r' nicht direct in die Röhren einströmen, sondern schaltet in dieselben durchlöcherte mit einem Mantel umgebene Rohrstutzen (Fig. 31) ein, welche die Bildung größerer Luftblasen verhindern.

Zum Anlassen der Pumpe dient das Gefäß A, der Amorceur, welcher einerseits durch das Rohr C mit dem Oberwasser R des disponiblen Gefälles, andererseits durch das Rohr D mit dem Heber a, b, c in Verbindung steht. Mit Hülfe des Amorceur wird die Pumpe (voraus-

gesetzt daß alle Hähne geschlossen sind) in folgender Weise in Betrieb gesetzt. Man öffnet die Hähne j und j' und füllt den Amorceur durch den Trichter l, schließt hierauf dieselben und stellt durch Oeffnen des Hahnes k die Verbindung des Amorceur mit dem Oberwasser her. Der Amorceur entleert sich theilweise, und die hierdurch entstehende Luftverdünnung in demselben und in den Armen des Hebers a, b, c hat die Füllung und Ingangsetzung des letzteren zur Folge, welche ihrerseits wieder die theilweise Füllung des Amorceur nach sich zieht.

Nach Verlauf dieses Vorganges öffnet man den Hahn r'; die im Vertheiler A' befindliche Luft wird durch das Rohr i, r ausgesaugt, die zwei Arme des Hebers e, f, g füllen sich theilweise, worauf der letztere durch Oeffnen des Hahnes r' in Betrieb gesetzt wird.

Als Vortheile der beschriebenen Pumpe kann man, abgesehen davon daß man durch sie in den Stand gesetzt ist ohne Anwendung einer Kraftmaschine Wasser zu heben, den Umstand bezeichnen, daß die zu hebende Flüssigkeit von jener des Gefälles verschieden seyn, und daß sich ohne Kraftverlust der Pumpenheber e, f, g in bedeutender Entfernung von dem Gefälle befinden kann. Die letztgenannten zwei Vortheile hat die vorliegende Pumpe vor Nagel's Wasserstrahlpumpe[7] voraus, welche jedoch wegen Einfachheit ihrer Construction vor jener in dem Falle den Vorzug verdient, wo Gefälle und Saughöhe sich nebeneinander befinden.

XI.

Die Bunsen'sche Wasserluftpumpe und ihre technische Verwendung; von Dr. Clemens Winkler.

Aus der deutschen Industriezeitung 1869, Nr. 47.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bunsen's schöne Erfindung der Wasserluftpumpe, deren Wirksamkeit bekanntlich in der continuirlichen Herstellung und Erhaltung der Toricelli'schen Leere eines Wasserbarometers besteht, ist von der wissenschaftlichen Welt mit Recht voller Freude begrüßt worden. Vereinigt doch dieser Apparat, trotz aller Einfachheit, die Vorzüge einer billigen Herstellung, sowie einer mühe- und kostenlosen Handhabung in sich, bei einem Effect, der für die meisten Fälle seiner Anwendung vollständig

[7] Polytechn. Journal, 1865, Bd. CLXXVII S. 267.

ausreicht. Namentlich findet dieß statt bei den Operationen des Filtrirens, Auswaschens, Trocknens und Abdampfens, für welche die Wasserluftpumpe ja auch vom Erfinder ganz besonders bestimmt worden ist.

Die Vortheile, welche die Anwendung der Bunsen'schen Wasserluftpumpe bei den Arbeiten im chemischen Laboratorium gewährt, lassen sich auch für die Industrie verwerthen und zwar bietet sich an allen Orten, wo Wasser und Gefälle in hinreichendem Maaße vorhanden sind, Gelegenheit zur kostenfreien Herstellung eines Vacuums. Statt des Wassers kann man mit gleichem Erfolg andere Flüssigkeiten, z. B. Salzlaugen, Säuren ꝛc. verwenden, wenn man solche zur Verfügung hat, wie dieß ja häufig genug in Fabriken der Fall ist, wo der Abfluß derartiger Flüssigkeiten von höheren nach tiefer gelegenen Punkten tagtäglich stattfindet.

Für technische Zwecke bedient man sich nicht des gläsernen Apparates, wie ihn Desaga in Heidelberg nach Bunsen's Angabe liefert; dauerhafter, billiger und dabei nicht minder einfach kann man ihn sich selbst aus mehreren Stücken Bleirohr von verschiedener Weite herstellen, so wie es die beigegebene Skizze zeigt.

Fig. 7 gibt ein Bild dieser Bleirohrstücke in ihrer vorläufigen Zusammenstellung. Die Verbindung derselben erfolgt nach der in Fig. 8 abgebildeten Weise. a ist das Luftsaugrohr, welches am unteren Ende durch Zusammenklopfen, Zulöthen und Aufbohren mit einer verjüngten Oeffnung versehen wird; das weitere Rohr b, welches an beiden Enden bis zur Stärke von a zusammengezogen ist, bildet den Wassermantel; sein oberes Ende wird mit dem Rohre a, nachdem man dieses entsprechend weit eingeführt hat, dicht verlöthet, an das untere Ende dagegen wird der Stutzen c, ebenfalls durch Löthung, befestigt. An c setzt man, nach Aufstellung der Luftpumpe, mittelst Loth oder auch Kautschukrohr, ein womöglich 40′ langes verticales Wasserfallrohr aus Blei an, welches am unteren Ende durch Flüssigkeit gesperrt oder barometerartig aufgebogen ist. Der Rohrstutzen e, welcher rechtwinkelig in den oberen Theil des Wassermantels eingelöthet ist, steht durch einen Hahn mit der Wasserleitung in Verbindung; d endlich communicirt einerseits mit dem Luftsaugrohre a, während das andere Ende durch ein Stück Kautschukrohr mit einer in Quecksilber tauchenden Manometerröhre verbunden ist. Sämmtliche Löthungen müssen völlig dicht seyn und am zweckmäßigsten und haltbarsten bewerkstelligt man dieselben mit reinem Blei unter Zuhülfenahme einer durch Luft angeblasenen Wasserstoffflamme.

Die Handhabung dieser bleiernen Apparate ist selbstverständlich ganz

dieselbe wie die der gläsernen Bunsen'schen. Man setzt den Raum, welcher luftleer gepumpt werden soll, mit dem oberen Ende des Rohres a in dichte Verbindung und öffnet hierauf den an e angebrachten Wasserhahn. Das im Füllrohr c niederstürzende Wasser reißt sodann die vorhandene Luft durch die in a befindliche Oeffnung mit sich und sofort beginnt das Quecksilber des Manometers zu steigen und erhebt sich bei genügendem Gefälle bis auf wenige Millimeter unter dem Barometerstande.

Es stört durchaus nicht, daß diese Apparate undurchsichtig sind, denn man hat am Spiel des Manometers, welches man einzig zu beobachten braucht, ein genaues Erkennungszeichen, wie der Wasserzufluß zu regeln ist, in welchem Maaße die Evacuirung vorschreitet und ob die Dichtung eine vollständige sey. Das bei der Bunsen'schen Luftpumpe angebrachte kleine Condensationsgefäß habe ich weggelassen, da es unter Umständen zweckmäßiger erscheinen kann, es separat aufzustellen und es durch eine besondere Rohrleitung erst mit der eigentlichen Luftpumpe zu verbinden.

Die eben beschriebenen bleiernen Apparate habe ich bis jetzt in zwei verschiedenen Größen angefertigt. Die kleinere Sorte, mit welcher man den Effect der bei Desaga in Heidelberg käuflichen Glasluftpumpen erreicht, besitzt folgende Dimensionen:

	Länge: Millimet.	Weite: Millimet.	Wandstärke: Millimet.
a	300	8,5	1,5
b	165	23,0	2,5
c	70	8,5	1,5
d	80	8,5	1,5
e	70	8,5	1,5

Weite der in der Luftsaugröhre a angebrachten Oeffnung = 1,5 Millimet.

Hingegen wurden bei der Anfertigung von Luftpumpen, mit deren Hülfe es möglich wird, größere Räume in verhältnißmäßig kurzer Zeit zu evacuiren, nachstehende Maaße als zweckmäßig befunden:

	Länge: Millimet.	Weite: Millimet.	Wandstärke: Millimet.
a	470	17,0	3,0
b	235	35,0	5,0
c	110	17,0	3,0
d	100	8,5	1,5
e	110	17,0	3,0

Weite der im Luftsaugrohr a angebrachten Oeffnung = 3 bis 3,5 Millimet.

Die Weite des 40′ langen Fallrohres wurde stets derjenigen von c gleich gewählt.

Das Gefäß, dessen ich mich bediente, um mit Hülfe der Bunsen'schen Wasserluftpumpe Filtrationen in größerem Maaßstab auszuführen, wird durch Fig. 9 veranschaulicht. Es bestand aus einem viereckigen Kasten von starkem Holz, der innen und außen mit circa 3 Millimet. dickem Bleiblech überzogen und derart vollkommen dicht in Blei eingelöthet war, daß die Holzeinlage eigentlich nur zur Herstellung der dem Blei mangelnden Steifheit und Widerstandsfähigkeit diente. In der halben Höhe des Kastens war ein aus starkem Holz gefertigter durchlöcherter Zwischenboden d eingeschaltet, der nicht allein in den Ecken aufruhte, sondern auch in der Mitte gestützt wurde. Versäumt man, diese Mittelstütze anzubringen, so ist beim nachfolgenden Evacuiren die totale Zertrümmerung des durchlöcherten Bodens und das Zerreißen der ganzen Filtrireinrichtung unausbleibliche Folge. Der in der Zeichnung freigelassene Raum c wurde mit einer Schicht Stroh oder Reisig ausgefüllt und auf diese der mit Leinwand bespannte Rahmen b fest aufgesetzt. Die zwischen Rahmen und Gefäßwandung verbleibenden Ritzen verdichtete man sorgfältig mit Werg.

Solchergestalt wird also das ganze Filtrirgefäß in zwei Abtheilungen, a und e, geschieden, deren erste zur Aufnahme des Niederschlages dient, während sich in der zweiten das Filtrat sammelt. Um nun den Apparat in Betrieb zu setzen, verschließt man f luftdicht durch einen Hahn oder Kautschukpfropfen und verbindet den durch ein kleines Dach vor dem Eindringen der niedertropfenden Flüssigkeit geschützten Rohrstutzen g mit dem Saugrohre der Luftpumpe. Hierauf füllt man den Raum a mit dem zu filtrirenden Niederschlage und setzt durch Oeffnen des Wasserhahnes die Luftpumpe in Thätigkeit. Sofort beginnt innerhalb des Raumes e ein lebhaftes Träufeln, welches in dem Maaße, als das Quecksilber des Manometers steigt, zunimmt, während der Inhalt von a sich an Volumen verringert und durch frisches Aufgießen immer wieder ergänzt werden muß.

Der auf der Oberfläche der Flüssigkeit lastende atmosphärische Druck beschleunigt den Proceß des Filtrirens in ganz außerordentlicher Weise und namentlich läßt sich das Auswaschen der Niederschläge in kurzer Zeit und mit geringen Wassermengen auf das Vollständigste bewerkstelligen, wenn man den frischen Wasseraufguß macht, bevor sich durch das bald eintretende Rissigwerden des Niederschlages Rinnen und Canäle gebildet haben, welche die Flüssigkeit durchlassen würden, ohne daß sie zur gehörigen Wirksamkeit gelangte. Jedenfalls ist es zweckmäßig, solche Risse,

wenn sie ja entstanden seyn sollten, sorgfältig mit dem Spatel zuzustreichen, bevor man einen neuen Aufguß gibt. Das Zustreichen macht sich auch wiederholt nöthig, wenn man den ausgewaschenen Niederschlag von der ihm noch anhaftenden Flüssigkeit nach Möglichkeit befreien, ihn gewissermaßen aussaugen will, wobei übrigens das Sinken des Manometers und das auftretende Geräusch jede entstandene Undichtheit sofort anzeigen. Nach beendetem Filtriren und Auswaschen läßt man das Filtrat durch f abfließen und löst den Niederschlag mit dem Spatel von der Leinwand ab.

Die meisten Niederschläge lassen sich auf diese Weise mit bedeutender Beschleunigung filtriren, von allen aber kann man dieß nicht behaupten. So wurde diese Methode z. B. mit vollständig negativem Resultat auf einen außerordentlich voluminösen, schleimigen Niederschlag — ein Gemenge von hydratischem Schwefeleisen und Schwefelcalcium — angewendet. Diese Substanz drückte sich in dünner und so überaus dichter Schicht an die Leinwand fest, daß diese wie zugeleimt erschien und keinen Tropfen Flüssigkeit mehr durchließ. Der gleiche Fall trat bei Anwendung eines Sandfilters ein. Solche Erscheinungen sind jedoch nur Ausnahmen und können die Vortheile, welche das Verfahren im Allgemeinen bietet, nur wenig schmälern.

Das Filtriren unter Zuhülfenahme des natürlichen, atmosphärischen Druckes ist nichts Neues und hat schon mannichfache Anwendung gefunden; die Bunsen'sche Einrichtung bietet aber den unbestreitbaren Vorzug, daß sie, ohne Mühe und Kosten zu verursachen, die Aufstellung des Filtrirapparates an jeder beliebigen Stelle gestattet. Die früheren, mir bekannten Filtrireinrichtungen nach gleichem Princip mußten in bedeutender Höhe angebracht werden, weil das durch ein 30—40′ hohes Fallrohr abfließende Filtrat es war, welches dem Drucke der atmosphärischen Luft das Gleichgewicht zu halten hatte. Dieser lästige Umstand ist durch den Bunsen'schen Apparat vollständig beseitigt. Man braucht das Rohr g des Filtrirkastens nur mit dem Saugrohre a der Luftpumpe durch eine entsprechend lange Bleirohrleitung luftdicht zu verbinden und kann dann das Filter mit völlig gleichem Erfolg hoch oder niedrig, nahe oder beliebig weit von der Luftpumpe entfernt aufstellen. Es ist ferner möglich, mit einer und derselben Luftpumpe, die dann natürlich entsprechende Dimensionen haben muß, eine große Anzahl von Filtrirapparaten, die in den verschiedensten Localitäten eines Fabrikgebäudes aufgestellt seyn können, gleichzeitig zu evacuiren. Indem man dieselben durch Hähne mit einer Hauptrohrleitung in Verbindung bringt, die nichts anderes als eine Verlängerung des Saugrohres der Luftpumpe bildet, kann man,

durch einfaches Oeffnen oder Schließen der Hähne, die Filtration da oder dort beliebig einleiten oder unterbrechen. Wie man in chemischen Laboratorien schon Gas-, Wasser- und Windleitungen hat, ebenso möchte sich für dieselben die Einrichtung einer (so zu sagen) Vacuumleitung empfehlen.

Ob und mit welchem Vortheil der Bunsen'sche Apparat die zum Abdampfen von Zuckerlösungen, Extracten 2c. in Fabriken angewendeten Kolbenluftpumpen zu ersetzen im Stande ist, vermag ich nicht zu beurtheilen und es dürfte dieß hauptsächlich von dem zu Gebote stehenden Wasserquantum, somit von localen Verhältnissen abhängig seyn. Zu empfehlen wäre der Gebrauch der Wasserluftpumpe beim Destilliren stoßender Flüssigkeiten, vielleicht sogar beim Destilliren überhaupt, vorausgesetzt daß es gelingt, durch gute Condensationseinrichtungen allem Verlust an Destillat vorzubeugen. An Orten wo das Brennmaterial theuer ist, Wasser und Gefälle dagegen im Ueberfluß vorhanden sind, dürfte es wohl der Mühe werth seyn, hierüber Versuche anzustellen. Im Uebrigen genüge es, an die Verwendungsfähigkeit der Wasserluftpumpe bei den verschiedensten Industriezweigen, als beim Färben und Bleichen, beim Conserviren, Extrahiren, Imprägniren, Trocknen 2c., kurz zu erinnern; die Vortheile, die sie bieten kann, aufzusuchen und auszubeuten, ist Pflicht der Technik, und bald genug wird es sich zeigen, welches Ersparniß an Zeit, Arbeit und Brennmaterial der einfache, unscheinbare Apparat zu vermitteln im Stande ist.

XII.

Farey's Gas-Absperrschieber.

Nach dem Mechanics' Magazine, November 1869, S. 371.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Der in Figur 24 abgebildete Absperrschieber für Gasleitungen bildet den Gegenstand eines Patentes, welches Farey, Theilhaber der Firma B. Donkin und Comp. in Bermondsey, genommen hat.

Um nämlich bei solchen Absperrungen jeden Gasverlust zu verhüten, sind die Sitzflächen des Schiebers mittelst Wasser oder Oel abgedichtet, welche Flüssigkeiten unter einem größeren als dem Gasdruck eingeleitet werden. Im Falle einer Undichtheit wird alsdann die Flüssigkeit aus-

getrieben, welche sich geeignet ansammelt und abgeleitet wird. Natürlich wird der Flüssigkeitszufluß unterbrochen, wenn der Schieber geöffnet wird.

Die getroffene Einrichtung zeigt Fig. 24. A, A bezeichnen zwei Rinnen, welche im Schieberkörper angebracht sind zur Ansammlung der Dichtungsflüssigkeit, die durch das Rohr C zugeführt wird.

Die durchgetriebene und die überflüssige Flüssigkeit gelangt nach D und D', aus welchen Orten sie geeignet abgezogen wird.

XIII.

Reece's Eismaschine.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die in Figur 21 abgebildete, in England patentirte Eismaschine von Reece ist eine verbesserte Ammoniakmaschine; ihre Einrichtung ist folgende. Der Cylinderkessel A wird bis etwas über die Hälfte des Wasserraumes mit einer sehr schwachen Ammoniaklösung gefüllt. Der Dampf, welcher in dem Kessel unter einem Druck von 8—9 Atmosphären erzeugt wird, tritt durch das mit einem Regulirungshahn b versehene Rohr a von unten in den „Analysator" B, einen hohen Cylinder, der eine Anzahl über einander liegender Schalen enthält. In dem oberen Theile desselben wird durch das Rohr d von einer Pumpe fortwährend eine concentrirte Ammoniaklösung eingeführt, die, über die Schalen herabfallend, mit dem aufsteigenden stark gespannten Wasserdampfe in Berührung kommt, so daß das in Lösung befindliche Ammoniakgas frei wird und durch das Rohr g in den Rectificator D entweicht, während sich aus dem Dampfe Wasser condensirt, welches durch das Rohr f in den Kessel zurückfließt. Der Rectificator D besteht aus einer Anzahl verticaler Röhren h, welche mit den horizontalen weiteren Röhren i in Verbindung stehen. Die geringe Menge Wasserdampf, welche das Ammoniak noch mit sich führt, condensirt sich hier und scheidet sich ab, während das Ammoniakgas nach dem Condensator F, F weiter geht, der, wie der Rectificator, aus verticalen Röhren o, o und horizontalen Röhren i' besteht. Hier wird es flüssig gemacht und läuft dann durch das mit einem Hahn n versehene Rohr c in den „Gefrierer" H.

Während das Ammoniak diesen Weg macht, läuft gleichzeitig ein constanter, regulirter Strom Wasser aus dem Kessel A durch das mit einem Hahn e' versehene Ueberfallrohr e in das Rohr C; letzteres ist

im Inneren mit einer Anzahl Röhren versehen, in welche die concentrirte Ammoniaklösung von einer Pumpe I mittelst eines Rohres u eingeführt wird, um durch die Röhren d, d in den oberen Theil des Analysators B zu gelangen. Auf diese Weise wird die Ammoniaklösung erwärmt und gleichzeitig das Wasser, welches sich im Behälter G sammelt, genügend abgekühlt, um in den „Absorbirer" J eingeführt werden zu können, in welchen es durch das mit einem Regulirungshahn w' versehene Rohr x, x aufsteigt. In dem Absorbirer sättigt sich das Wasser mit Ammoniakgas, das durch das mit einem Hahn w versehene Rohr S aus dem Gefrierer herüberkommt; die hierbei entstehende concentrirte Ammoniaklösung wird von der Pumpe I durch das Rohr C hindurch nach den Röhren d und den Analysator B geführt.

Durch die Anwendung des Analysators B und des Rectificators D will Reece die Entwässerung des Ammoniaks so weit treiben, daß die in den Gefrierer tretende concentrirte Flüssigkeit praktisch wasserfrei ist, während bei dem Carré'schen Apparat die in den Gefrierer gelangte Flüssigkeit 25 Proc. Wasser und nur 75 Proc. Ammoniak enthält. (Deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 47.)

XIV.

Ueber einige Bindemittel der Staubkohlen-Agglomeration; von Ferdinand Jicinsky.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Fabrication der Kohlenziegel oder sogenannten Briquettes hat für das Hauswesen leider noch keine Bedeutung erlangt, und dieß aus dem einfachen Grunde, weil die Briquettes einen viel höheren Preis erreichen müssen als die Kohle selbst. Während nämlich bei dieser nur die bergmännische Arbeit und höchstens noch der Transport zu zahlen ist, müssen bei den Briquettes auch noch die Kosten für das Bindemittel, für die Trocknung und für die elegante und reine Oberfläche, sowie für die Compression der Staubkohle getilgt werden. Aus diesem Grunde ist es auch erklärlich, warum die Fabrication der Briquettes selten die Grenzen des Selbstverbrauches überschreitet.

Die Anwendung der Briquettes blieb daher bis jetzt auf die Fälle beschränkt, wo es sich um bedeutende Raumersparniß (Locomotiv- und Schiffskesselheizung mit mehr als 10 Proc. Raumersparniß) oder um die

Benutzung von stark eisenkieshaltiger Kohle zum Hüttenproceß (Hohofen- und Flammofen-Feuerung) handelt. Im letzteren Falle muß die Stückkohle in Staubkohle übergeführt werden, um durch Waschung mit Wasser den Eisenkies auf mechanischem Wege beseitigen und die Staubkohle dann in die bequeme Form der Briquettes bringen zu können.

Der gebräuchliche Name Staubkohle ist übrigens für die zur Manipulation taugliche Kohle unrichtig, weil damit nicht eine zu feinem Staub zermahlene Kohle bezeichnet wird, sondern ein Gemenge von hirsekorn- bis erbsengroßen Kohlenfragmenten.

Diese Staubkohle kommt aus der sogenannten Separation, einem Local wo die zu Tage geförderte Kohle durch zahlreiche Siebe und Siebtrommeln sortirt, von Eisenkies und Schiefer durch Handscheidung und Waschung befreit und von einigen Schnecken öfters hin- und hergeschoben, und schließlich die ausgeschiedene Kleinkohle von zwei geriffelten und zwei glatten Walzen zermalmt wird, um in diesem Zustande das Preßlocal zu betreten. Mit den zur Separation dienenden Manipulationen haben wir uns hier nicht zu befassen; sie bilden allein schon ein ziemlich ausgedehntes Gebiet.

Bevor die Staubkohle zur Presse gelangt, muß das Bindemittel zugesetzt werden.

Selbstverständlich kommt es bei der Auswahl der Bindemittel hauptsächlich auf deren Preis und nebenbei auf ihre Tauglichkeit zur Briquettirung an, da bei verschiedenen Klebmitteln die nach dem Pressen erfolgende Trocknung Modificationen erleidet, welche den Fabricationspreis entweder günstig oder ungünstig beeinflussen.

Evrard ist es gelungen, mit seiner Maschine [8] aus anthracitartiger, somit ganz magerer Staubkohle Briquettes ohne Bindemittel zu formen, welche nur der Adhäsion der einzelnen Kohlentheilchen ihren Zusammenhang zu danken hatten. Sie eigneten sich zur Heizung am Fabricationsorte sehr gut, waren aber für den Transport ganz untauglich.

Bei der Verarbeitung fetter Steinkohle kann das darin enthaltene natürliche Bitumen nach dem Vorschlage Baroulier's als Bindemittel fungiren. Es ist dieß die Anwendung desselben Systemes, wie es bei der Verkohkung der fetten Kohle zur Geltung kommt. Man braucht bloß die Kohle in einem Flammofen auf denjenigen Hitzegrad zu bringen, bei welchem sie zur Schmelzung gelangt. Dieß ist durch überhitzten Wasserdampf bei 400° C. zu erreichen, wobei die Kohle klebend und formbar wird; das so gewonnene Product ist aber mit mannichfachen

[8] Beschrieben im polytechn. Journal, 1859, Bd. CLIV S. 336.

Mängeln behaftet und die Productionskosten sind wegen der Wärmebeschaffung bedeutend; es ist daher zweckmäßiger, die fette Kleinkohle ganz der Verkohkung zu überlassen.

Ueberhaupt darf bei der zur Briquettirung bestimmten Kohle eine gewisse Auswahl nicht außer Acht gelassen werden. Besonders hat man sich vor zu fetter Kohle zu hüten, weil dieselbe ein bei der Verbrennung rauchendes und rußendes Product liefert. Entweder muß daher bei der Benutzung des natürlichen Bitumens als Bindemittel die fette Kohle mit magerer entsprechend gemengt oder eine Mittelsorte der Staubkohle gewählt werden.

Sämmtliche Bindemittel zerfallen in drei Sorten, in harzige, fette und seifenartige.

Die fetten Bindemittel, zu welchen Pflanzen- und Thieröle gerechnet werden, ertheilen den Briquettes nur wenig Festigkeit; die seifigen lassen hinsichtlich ihres Preises viel zu wünschen übrig, obgleich sie sonst ihrem Zweck besser entsprechen als die ersteren; die häufigste und wichtigste Anwendung hiegegen finden die harzigen Bindemittel, zu welchen der Theer und der Asphalt, dann das weiche und harte Pech zu rechnen sind.

Die Anwendung des Gastheeres ist schon längst außer Gebrauch gekommen; die neue Industrie verarbeitet denselben bekanntlich zu viel ergiebigeren Zwecken. Unter den harzigen Bindemitteln kommt somit nur das harte und weiche Pech für die Briquettesfabrication in Betracht.

Das Pech resultirt als Rückstand bei der Gastheer-Destillation, welcher in der Regel 60—62 Proc. beträgt. Das Pech wird, so lange es noch warm ist, durch einen Hahn aus der Destillirblase abgelassen und kann sofort zur Briquettirung verwendet werden, wenn mit der Theerdestillation eine Briquettesfabrik in Verbindung steht. Ist dieß nicht der Fall, so muß zur Briquettirung das Pech in einem dampfkesselähnlichen Gefäß abermals geschmolzen und durch einen Vertheiler in ein ebensolches Mischgefäß mit Schnecke und Heizung geleitet werden, in welchem die Mischung mit der Kohle vor sich geht. Die Heizung des Mischgefäßes ist hier deßhalb erforderlich, weil die Temperatur welche das Pech aus dem Schmelzgefäß mitgebracht hat, nicht hinreicht um demselben auch im Mischgefäß die flüssige Form zu erhalten. Der Zusatz flüssigen Peches zur Kohle erreicht 8 Proc. wenn, wie früher erwähnt, eine nicht sehr fette Kohle verarbeitet wird. Bei ungenügender Heizung des Mischgefäßes muß der Zusatz des Peches bis auf 14 Proc. gesteigert werden. Bei Anwendung des harten Peches entfällt das Schmelzgefäß vollständig, während das Mischgefäß nur mäßige Dimensionen erfordert. Die Briquettirung mit hartem Pech ist somit sehr vortheilhaft und billig,

und wird mit einem vortrefflichen Apparat von Couillard und Mazeline, welche diese Methode erfanden und seit dem Jahre 1858 anwendeten, durchgeführt.

Nachdem die Umwandlung der Kleinkohle in Staubkohle von zwei Walzen besorgt worden ist, wird das gepulverte harte Pech von freier Hand zugesetzt, und dieses Gemenge passirt nun abermals behufs gründlicher Mischung zwei Walzen, welche das Material dem Dampfcylinder zuführen. Dieser wird von einem Paternosterwerk beständig mit Staubkohle und Pech beschickt, während von unten ein Dampfstrom von 6 Atmosphären Spannung oder überhitzter Wasserdampf die Masse durchdringt. Der Dampf übt dabei eine höchst energische Wirkung aus, indem er nicht nur das Pech zum Schmelzen bringt, sondern auch eine vollständige Mischung desselben mit der Kohle veranlaßt und selbst den geringsten Bitumengehalt der Kohle wirksam macht. Diese Methode der Briquettirung eignet sich am besten für magere Kohle.

Nach den angeführten gebräuchlichsten und bekanntesten Bindemitteln folgen als letzte Kategorie die Stärke, verdorbene Mehlsorten von Getreidearten und Hülsenfrüchten, und Abkochungen von verschiedenen Flechten und Pflanzenwurzeln 2c. Derlei Agentien werden ziemlich selten (und mit besonderer Geheimnißthuerei) im Großen verwendet, obgleich sie gute und sehr billige Bindemittel zu liefern im Stande sind. In den betreffenden ausführlichen Lehrbüchern[9] finden wir diese Classe der Bindemittel nur vorübergehend behandelt.

In der Briquettes-Fabrik zu Mährisch-Ostrau (in Mähren) wird ein aus einem Gemisch von verdorbenem Roggen- und Weizenmehl mit einem alkalischen Zusatz bereitetes Bindemittel zur Agglomeration der Staubkohle benutzt, welches von seinem Erfinder, dem früheren Leiter des Etablissements Hrn. Ant. Riegel den Namen „Migma" erhalten hat. Der zur Bereitung dieses patentirten Bindemittels dienende Apparat ist in Fig. 22 theilweise in der Ansicht, theilweise im Durchschnitt abgebildet.

A (Fig. 22) ist ein geschlossener Cylinder aus Eisenblech von etwa 1 Meter Höhe, 30 Centimeter Durchmesser und 1,3 Centimeter Wandstärke. Das Rohr d,d mit 3,2 Centimenter Durchmesser im Lichten mündet einerseits in den oberen Theil des Cylinders, andererseits in den

---

[9] Wir können das Werk „De la fabrication des combustibles agglomérés ou briquettes de charbon pour les usages industriels etc. par J. Franquoy (Mémoire couronné par l'association des ingénieurs sortis de l'école de Liège)," deutsch von Dr. Theodor Oppler, in welchem der vorliegende Gegenstand erschöpfend behandelt ist, bestens empfehlen.

Dampfkessel, während das Rohr e,e, welches denselben Durchmesser hat und von dem Rohr d,d bei dem Hahne a abzweigt, außerhalb des Cylinders bis an dessen unteres Ende reicht, um daselbst am Boden einzumünden. (In Fig. 22 ist das Rohr e,e durch den Cylinder verdeckt und daher punktirt.) Der Hahn a hat eine doppelte Bohrung, so daß die Röhre d,d entweder mit dem Cylinder A oder mit der Röhre e,e communicirt, oder daß beide vom Dampfkessel vollständig abgeschlossen sind. Die drei genannten Röhren haben eine Wandstärke von 3,7 Millimeter. Der Hahn b dient zur Entfernung des überschüssigen Wasserdampfes aus dem Cylinder A. In der Hülse h befindet sich ein Wechsel, durch dessen Hebelarm k,k der Cylinder von unten abgeschlossen oder mit dem Ausflußrohr für das fertige Bindemittel f verbunden wird. i (Fig. 23) ist ein Bügel mit einer Hülse, in welcher sich der aus dem Cylinder hervorragende Stiel des Wechsels bewegt. Der Cylinder ruht auf drei Füßen g,g mit Fundamentschrauben. B ist ein mit dem Cylinder in Verbindung stehender Trichter mit der Krücke p und dem Hahn j. C ist ein für die Mischung der Mehlsorten bestimmtes Mischgefäß aus Eisenblech von 1 Meter Länge, mit einer Schnecke oder einem Rührer, welcher von der Riemenscheibe m bewegt wird. Das zur Mischung nöthige Wasserquantum fließt bei n von dem hölzernen Wassergefäß D ab, dessen Tiefe und Breite 36,8 Centimeter, die Länge 79 Centimeter somit der Inhalt 1354,24 Kubikcentimeter beträgt.

Ist der Apparat noch nicht im continuirlichen Betriebe, so muß zunächst der Cylinder A luftleer gemacht werden. Dieß geschieht durch Oeffnen der Wechsel h und a. Der Dampf aus dem Dampfkessel durchströmt nun in der Richtung der Pfeile den Cylinder einige Zeit lang, wobei die Luft aus demselben theilweise verdrängt und mechanisch mitgerissen, und endlich auch durch die Ausdehnung während der Erwärmung entfernt wird. Schließt man nun beide Hähne wieder und läßt durch die Oeffnung c mittelst des Hahnes b so viel Dampf aus dem Cylinder ab, bis die Expansion auf jene der äußeren Luft herabgesunken ist, so condensirt sich der im Cylinder verbliebene Dampf rasch durch Wärmeabgabe an die Cylinderwände, um einen luftleeren oder wenigstens luftverdünnten Raum zu hinterlassen.

Die Arbeit beginnt, indem das Gefäß C mit 56 Pfund Weizen- und Kornmehl beschickt und aus dem ganz gefüllten Wasserhälter D beim Spundloch n das Wasser nach C abgelassen wird. Ist die Masse gehörig durchgerührt, so werden ihr noch 20 Pfund gelöschten Kalkes zugesetzt. Statt Kalk kann man ebenso gut Potasche oder Soda verwenden. Soll in die Mischung als Ersatz für einen Theil Getreidemehl

Stärkemehl eintreten, so muß man eine Charge von bloß 14 Pfund Stärkemehl und 16 Pfund Getreidemehl geben, da reine Stärke natürlich viel wirksamer als Getreidemehl ist. Sämmtliche Materialien müssen fein gepulvert seyn, daher die Stärke zuerst zwischen den Walzen einer gewöhnlichen Malzquetsche zermalmt wird.

Das noch nicht gekochte Migma zeigt eine gelblichweiße Farbe, ist schwerflüssig und wenig klebrig.

Der Arbeiter öffnet nun den Hahn l und läßt von dem Gemenge herausfließen bis der Trichter B ganz gefüllt ist, um dann abermals bei l schließen und bei j öffnen zu können. Durch den Luftdruck strömt die Masse nach A. Der den Wänden des Trichters anhaftende Antheil wird mit der Krücke p nachgeschoben. Hierauf läßt der Arbeiter vermöge des Wechsels a durch die Röhren d, d und e, e den Dampf am Boden des Cylinders so lange eintreten, bis die Masse zum Kochen kommt, was an dem charakteristischen Geräusch zu erkennen ist, öffnet dann den Wechsel in h und gibt fast gleichzeitig jenem bei a eine solche Stellung, daß die Röhre e, e ausgeschaltet und der Dampf nun direct durch d, d in den Cylinder tritt und das fertige Bindemittel durch f in jenes cylindrische Gefäß herauspreßt, in welchem durch eine Schnecke die Mischung mit Staubkohle bewerkstelligt wird.

Da hierdurch der Cylinder abermals mit gespanntem Dampf gefüllt worden ist, so muß der überschüssige Dampf bei b herausgelassen werden, damit der Cylinder nach der Condensation des übrigen Dampfes wie früher eine neue Charge durch den Trichter B aufnehmen kann.

Der Apparat beschäftigt ständig nur einen Arbeiter, welcher die Hähne a, b, j und l mit den Händen, den Hebel k, k aber mittelst des Fußes mit großer Genauigkeit bewegt. Von einem zweiten Arbeiter werden die Bindemittel in Säcken in das Mischgefäß c eingetragen, und zwar in periodischen Zeitabschnitten, wenn nämlich der ganze Vorrath im Mischgefäß bereits verbraucht worden ist.

In der angeführten Weise schreitet die Arbeit ohne Unterbrechung fort, wobei eine Charge zu ihrer Vollendung etwa 3 Minuten benöthigt.

Fig. 23 zeigt den Durchschnitt des Wechsels in h. o ist die Oeffnung, durch welche das Migma in die Röhre f getrieben wird. Die prismatische Hülse k (Fig. 23), welche den hervorragenden Stiel des Wechsels umfaßt und an die sich der Hebelarm k, k (Fig. 22) in starrer Verbindung anschließt, kann entweder durch eine Schraube oder eine Verkeilung mit dem Stiel verbunden werden.

Das fertige Migma, welches theilweise durch die Fugen bei h zu Tage tritt, bildet eine weiße, gelatinöse, ziemlich klebrige, geruch- und

geschmacklose und zur Briquettirung sehr wirksame Masse, denn die früher angeführten Gewichtsmengen jenes Materials, das nach C eingetragen wurde, reichen zur Fabrication von 64 Ctr. Briquettes hin. Der Zusatz des fertigen Bindemittels zur Staubkohle beträgt somit etwa 1 Proc., bei Anwendung der Stärke noch viel weniger. Sehr vortheilhaft ist auch die Mischung derartiger Bindemittel mit harzartigen Bindemitteln oder ein kleiner Zusatz von Schwefelsäure statt der Alkalien, behufs Ueberführung des Stärkemehles in Dextrin, kurz, der Spielraum der nach den jeweiligen Verhältnissen zu wählenden Combinationen ist hier ein sehr ausgedehnter.

Bezüglich des Zweckes der vorhin beschriebenen Manipulationen ist hauptsächlich Folgendes zu bemerken:

Bei der Mischung der Materialien im Gefäß C (Fig. 22) bewirkt der Wasserzusatz einen gründlichen Contact der Gemengtheile. Die in den Mehlsorten enthaltene Stärke bleibt vorläufig unverändert, während das zugesetzte Alkali den Kleber löst. Bei der folgenden Kochung im Cylinder A quillt das Stärkemehl theilweise zu Kleister auf, theilweise wird es zu Dextrin und bildet mit der flüssigen Partie durch die beim Einströmen des Dampfes erfolgte mechanische Bewegung eine gleichartige halbflüssige Masse.

Nach dieser Erklärungsweise dürfte die in A erfolgte Temperatursteigerung in der kälteren Jahreszeit eine wichtige Rolle mitzuspielen haben, da durch bedeutende Abkühlung der Staubkohle und des Bindemittels auf dem Wege zur Presse der Kleister unwirksam wird und der gelöste Kleber auf seine eigene Thätigkeit beschränkt bliebe. Es müßte somit das Bindemittel zur Winterszeit sich als weniger wirksam erweisen, wenn diesem Uebelstande nicht durch Erwärmung des Mischgefäßes für die Staubkohle abgeholfen würde.

Das Alkali erfüllt, außerdem daß es Lösungsmittel ist, noch einen zweifachen Zweck. Es bewirkt eine vollständigere Verbrennung der Briquettes und verhindert die Schimmelbildung an denselben. Solche Briquettes, deren kleberhaltige Bindemittel lediglich mit Wasser angemacht wurden, entwickeln bei ihrer Verbrennung einen qualmenden Rauch und einen unangenehmen empyreumatischen Geruch. Viele Briquettes setzen, nachdem sie aus dem Trockenofen gebracht wurden und im Schupfen aufgeschichtet sind, Schimmel an, eine Eigenschaft, welche offenbar ihrem Gehalte an unverändertem Kleber und noch zurückgehaltenem Wasser sowie ihrem Vermögen die Feuchtigkeit anzuziehen, zuzuschreiben ist. Beide Uebelstände werden durch den alkalischen Zusatz behoben. —

Das Migma wird der Staubkohle, welche mittelst eines Paternoster-

werkes in den Mischcylinder gelangt, in Portionen zugeschossen. Ein zweites Paternosterwerk hebt die Staubkohle in das erste Stockwerk, wo zwei oder mehrere Arbeiter damit beschäftigt sind, den gleichmäßigen Fortschritt der Kohle über hölzerne Rinnen und durch Schläuche zu den einzelnen Pressen zu überwachen und nöthigenfalls mit Krücken nachzuhelfen. Die zur Presse gelangende Staubkohle fühlt sich nur wenig feucht an; durch bloßen Druck in der Hand bildet sie aber schon leicht zusammenhängende Agglomerate.

In der Midleton'schen Presse übt der durch einen Winkelhebel auf- und abbewegte Preßkolben einen Druck von 1000 Ctr. (56,000 Kilogrm.) auf die Kohle aus, drückt sie auf beinahe die Hälfte ihres Volumens zusammen und formt Briquettes mit allerseits glatter Oberfläche und einer Festigkeit, welche einen leichten Schlag mit der Hand gestattet.

Von der Presse gelangen die Briquettes auf Wagen, deren jeder in der Mährisch-Ostrauer Fabrik 60 Stück faßt, in den Trockenofen. Zur vollkommenen Trocknung bei 90—110° C. reichen fünf Stunden aus. Ein Trockenofen faßt 80 Wagen, daher in demselben 4800 Stück Briquettes auf einmal getrocknet werden können. Jeder Kohlenziegel mißt dann in der Länge 24 Centimeter, in der Breite 13 und in der Dicke 10 Centimeter. 1 Ctr. Briquettes (12 Stück enthaltend) kostet 32 Nkr., während 1 Ctr. Kohle loco bloß auf 19 Nkr. zu stehen kommt.

Die getrockneten Briquettes, welche in Schupfen aufgespeichert sind, schlagen sich hart an, haben eine bedeutende Festigkeit und verlieren ihren Zusammenhang selbst dann nicht, wenn sie von 1 Meter Höhe und darüber auf einen gepflasterten harten Boden auffallen. Beim Gebrauche verbrennen sie mit wenig Rauchentwickelung und zerfallen dabei nicht in einzelne Stücke, so daß ihr Kern sich nach und nach in Kohks verwandelt, welche in glühendem Zustande die Hitze lange nachhalten. Gute Briquettes dürfen überdieß nur wenig Asche hinterlassen.

Eine eigenthümliche und sehr interessante Erscheinung ist die sogenannte Selbstverbrennung der Briquettes. Sie tritt meist bei unsteter Witterung (Windrichtung) an den getrockneten Briquettes auf. Dabei zeigt sich an einer Stelle der Oberfläche irgend eines Briquette ein dünner Aschenüberzug, welcher sich durch sämmtliche Schichten des Ziegels in der Richtung nach unten oder oben fortsetzt. Da sich die für die Briquettes sonst ganz unschädliche Selbstverbrennung auch bei jener Kohle offenbart, deren Eisenkiesgehalt nur unbedeutend ist, so muß deren Auftreten in anderen Ursachen gesucht werden. Ohne eine gründliche Erklärung dieser Erscheinung selbst geben zu können, glaube ich, daß auch

das Bindemittel dabei einen Einfluß ausübt. Wünschenswerth wäre es, daß die Fabrikanten selbst in dieser Richtung zahlreiche Beobachtungen veranstalten und veröffentlichen würden, um unter Erwägung aller mitwirkenden Umstände das nöthige Beobachtungsmaterial zu einem Resultate vereinigen zu können.

Prag, im December 1869.

XV.

Ueber die Birminghamer Drahtlehre, von Latimer Clark.

Die neue allgemeine Drahtlehre, deren Einführung derzeit von Clark in England in ausdauernder Weise beantragt wird, schließt sich — wie bekannt[10] — an die in Birmingham gewöhnlich übliche ziemlich nahe an und gründet sich auf eine einfache mathematische Reihe, von deren Nummern jede ein Gewicht darstellt, welches um 25 Procent größer ist als jenes der vorhergehenden.

Durch ein in die neue Drahtlehre festgelegtes Gesetz ist man immer wieder im Stande, auf die ursprüngliche, die Normallehre zurückzukehren, falls dieß einmal nöthig seyn sollte. Da die Entstehungsart der Birminghamer Drahtlehre, ebenso wie die Zeit ihrer Einführung ganz unbekannt ist, so kann auch jetzt ihre Basis nicht mit Sicherheit erforscht und wenn rationell befunden wieder hergestellt werden.

Sucht man nun in Ermangelung irgend einer festen Bestimmung in der Aufeinanderfolge der Dimensionen der Nummern dieser Lehre nach einem inneren Zusammenhang und zeichnet sich die Curve des alten Birminghamer Drahtmaaßes neben jener der logarithmischen Linie, so ersieht man, daß — wenn auch die Abstände der beiden Curven nicht erheblich — die alte Lehre jedenfalls nicht nach der logarithmischen Linie bestimmt ist, da die Abweichungen nicht von jener der Constante allein herrühren.

In der vorgeschlagenen Drahtlehre ist auch der Verdünnungsfactor durchaus 0,8945, dagegen bei der alten größer bei dicken, kleiner bei dünnen Drähten, er beträgt nämlich von 0,92 bis 0,82.

Zur Zeit der Einführung der Drahtlehre waren die Fabrikanten

---

[10] Man s. polytechn. Journal Bd. CXC S. 200, und Bd. CXCII S. 28 und 176.

kaum in der Lage, dieselbe nach mathematischen und physikalischen Grundsätzen herzustellen; viel wahrscheinlicher ist es, daß sie eine Reihe schon gezogener Drähte nahmen und nach diesen die Lehre construirten.

Vor Einführung der Dampfkraft war der dickste Eisendraht, jener Nr. 1 der Birminghamer Drahtlehre, von etwa $^3/_{10}$ Zoll (engl.) Durchmesser. Aus diesem wurde die nächste Dicke in einer Operation gezogen und so fort, bis der dünnste Draht eine Stärke von einigen Tausendstel Zoll hatte. Jeder nächstfolgende Draht erhielt die nächst höhere Nummer.

Hiernach wurde die Abstufung zweier aufeinanderfolgenden Stärken durch zwei Bedingungen bestimmt.

Zunächst mußte zur Ersparung an Zeit der Draht in einem Zuge möglichst verdünnt werden; die Grenze hierfür fand sich in der zum Drahtziehen verwendeten Kraft der Arbeiter oder der Maschinerie im Gegensatz zur Größe der absoluten Festigkeit des Materiales selbst.

Durch die Erfahrung kam man auf den günstigsten Mittelweg und der Drahtfabrikant erhielt allmählich eine Reihe von Stärken, welche einfach auf ein Meßblech zu übertragen waren, um eine den damaligen Bedürfnissen der Erzeugung und des Absatzes genügende Lehre zu bilden.

So erklärt Clark den Ursprung der Birminghamer Drahtlehre und schließt, daß sich demzufolge bei der Untersuchung der Angaben der Lehre eine bestimmte Beziehung zwischen der absoluten Festigkeit des Drahtes und dem Widerstand beim Ziehen von einem Durchmesser auf den nächst schwächeren zeigen müsse, wie dieß in der That der Fall ist.

In der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Jahrgang 1866 S. 545, lieferte H. Thomée eine sehr eingehende Abhandlung: „Untersuchungen über Drahtlehren", welche Clark zum Nachweis des oben Gesagten benutzt; hier sey nur das Nöthigste angeführt.

Bezeichnen wir mit D und d den Durchmesser des Drahtes vor und nach dem Zuge, die absolute Festigkeit mit f, den Ziehungswiderstand mit w — beide auf die Flächeneinheit bezogen —, so ergeben sich folgende Relationen:

Die absolute Festigkeit des bereits durchgezogenen Drahtes ist

$$F = f. d^2 \frac{\pi}{4}.$$

Der Ziehungswiderstand für die Ringfläche $(D^2 - d^2) \frac{\pi}{4}$ ist demnach:

$$W = w (D^2 - d^2) \frac{\pi}{4}.$$

Das Verhältniß zwischen der absoluten Festigkeit des Drahtes und dessen Ziehungswiderstand (Ziehbarkeit) sey constant, also

$$W = m.\ F, \qquad \text{somit}$$

$$w\ (D^2 - d^2)\ \frac{\pi}{4} = m\ f\ d^2\ \frac{\pi}{4};\ \text{hieraus}$$

$$d = D\ \sqrt{\frac{w}{mf + w}}\ \text{oder}$$

$$\text{der Verdünnungsfactor } \frac{d}{D} = \sqrt{\frac{w}{mf + w}}$$

Der Werth von f, der absoluten Festigkeit des Drahtes pro Flächeneinheit ist *nicht* constant, verschieden natürlich nach Qualität des Materiales, aber *wachsend* mit *abnehmendem* Querschnitt.

Wäre dieß nicht der Fall, so wäre der Verdünnungsfactor $\frac{d}{D}$ constant und die Birminghamer Drahtlehre stellte die logarithmische Linie dar.

Nach *Egen* ist für Eisendrähte im Mittel w = 160591 Pfd. pro Quadratzoll engl. (*Thomée* gibt 248 Pfd. pro Quadratmillimeter an).

Für $m = \frac{W}{F}$ berechnet *Clark* 0,538 (etwas weniger als *Thomée*, wegen der Abänderung des Mittelwerthes von f), für f = 80000 Pfd. pro Quadratzoll engl.

Diese Werthe von w, m und f in die letzte Gleichung substituirt, erhält man

$$\text{den Verdünnungsfactor } \frac{d}{D} = 0{,}8811 \text{ (nach } \textit{Thomée}\ 0{,}8847),$$

ungefähr die Gesammtdurchschnittszahl der bezüglichen Factoren der Birminghamer Drahtlehre.

Es könnte nun auch für den ersten Augenblick natürlich erscheinen, in die zuletzt genannte Formel statt des mittleren Festigkeitscoefficienten (pro Flächeneinheit) von 80000 Pfd., die den verschiedenen Drahtdurchmessern der Lehre entsprechenden Werthe einzusetzen und dadurch die Reihe der Verdünnungsfactoren zu bestimmen, um die Birminghamer Drahtlehre berichtigt wiederherzustellen. Dieß wäre jedoch nur ausführbar, wenn die Aenderungen des Festigkeitscoefficienten in ein bestimmtes Abhängigkeitsgesetz mit den Querschnittsänderungen unter Voraussetzung eines homogen bleibenden Materiales gebracht werden könnten.

Die Eigenschaften verschieden dicker Drähte variiren. Bei dickeren Drähten sind die Fehler im Zusammenhang bedeutender, bei dünneren

ist das Gefüge gleichmäßiger, in Folge des wiederholten Ziehens gleichförmiger faserig.

Bei Wiederherstellung dieser Lehre, resp. Aufstellung einer neuen, soll es nicht gestattet werden, daß die Wirkungen zufälliger Fehler des Materiales einen Theil der Grundlage eines allgemein einzuführenden Maaßes bilden und empfiehlt es sich, dasselbe auf die Annahme eines reinen und homogenen Materiales zu gründen. Dann aber hat die Nummernfolge einen gleichbleibenden Verdünnungsfactor und stellt die logarithmische Linie dar.

Noch zeigt Clark, daß sich die von ihm vorgeschlagene allgemeine Drähtlehre nicht auf die physikalischen Eigenschaften des Eisens beschränkt, sondern gleicherweise für irgend ein anderes der gewöhnlich auftretenden Metalle anwendbar ist.

Am Schlusse seiner in der Versammlung der British Association zu Exeter vorgelesenen Abhandlung lenkt Clark die Aufmerksamkeit des Vereines auf die Arbeiten von Karmarsch, Thomée und Peters über die Aufstellung einer einheitlichen Drahtlehre für Deutschland. Ihren Schriften verdanke er manche interessante Thatsache und instructive Belehrung über diesen Gegenstand. (Engineering, August 1869, S. 154.) J. J.

XVI.

Noble's Apparat zum Messen der Geschoßgeschwindigkeit im Rohre.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der sinnreichen Erfindung Major Rodman's von der nordamerikanischen Artillerie, wodurch vermittelst der in diesem Journal Bd. CXCIII S. 285 beschriebenen Vorrichtung die beim Schießen im Geschützrohre stattfindenden Pulvergas-Spannungen wenn auch nicht genau gemessen, doch wenigstens annähernd geschätzt werden können, ist in neuester Zeit von W. A. Noble, Capitän der königl. englischen Artillerie, eine Vorrichtung zur Seite gestellt worden, welche mit Hülfe des Funkeninductors, sowie schnell rotirender Metallscheiben, die Bewegung des Geschosses innerhalb des Rohres genau messen und somit auch die beim Schießen in demselben stattfindende Gasspannung durch Rechnung feststellen läßt. Noble's Erfindung

ist, wie die Times in ihrem kürzlich unter der Ueberschrift „die Seele der Artillerie" gebrachten Artikel ganz richtig hervorheben, als artilleristisch-wissenschaftlicher Fortschritt gerade jetzt von sehr großer Bedeutung, wo man wegen der brennenden Panzercasematten-Zerstörungsfrage auf das Eifrigste beschäftigt ist, das Gefährliche welches bei großen Ladungen für schweres Geschütz in der Anwendung von verhältnißmäßig feinkörnigen Geschützpulversorten liegt, ohne jede Beeinträchtigung der ballistischen Eigenschaften des Pulvers in rationeller Weise dadurch auf ein zulässiges Minimum zu bringen, daß man diese großen Geschützladungen entweder in großen runden Körnern von etwa 1 Zoll Durchmesser als sogen. Mammuth-Pulver, oder in dünnen runden Scheiben als sogen. Pallet-Pulver, oder in Prismen von 1 Zoll Höhe und Durchmesser als sogen. prismatisches Pulver ꝛc. zur Verwendung bringt; zur Förderung dieser Bestrebungen ist es nämlich von der größten Wichtigkeit, Parallelversuchs-Resultate — wie sie dem Engineering vom 19. November 1869 zufolge kürzlich beim Schießen mit raschem (fast burning) und mit langsamem (slow burning) Pulver bezüglich der Geschoßgeschwindigkeiten und Pulvergaspressungen im Rohre erhalten worden sind — in der durch die Diagramme Fig. 19 und 20 versinnlichten Weise nebeneinander stellen zu können.

Capitän Noble löst das Problem der Messung der Projectil-Geschwindigkeiten im Rohre während des Schusses in eben so einfacher als wissenschaftlich durchdachter Weise dadurch, daß er von den secundären Strömen der angewandten Inductionsspiralen auf mit großer und bekannter Geschwindigkeit rotirenden Scheiben die nach Millionentheilen einer Zeitsecunde festzustellenden Zeitintervalle registriren läßt, welche zwischen den jedesmaligen durch die Geschoßbewegung im Geschützrohre hervorgebrachten Unterbrechungen der betreffenden primären Ströme liegen, woraus sich dann die aus Raum und Zeit zusammengesetzten Geschwindigkeiten des im Rohre fortbewegten Projectiles sowie die dieser Geschoßbewegung zu Grunde liegenden Pulvergas-Pressungen nach mechanischen Gesetzen berechnen lassen.

Für z. B. sechs Rohrstellen, an denen die Geschoßgeschwindigkeit während des Schusses gemessen werden soll, besteht der Apparat (nach Engineering vom 19. November):

1) aus sechs Inductionsspiralen und

2) aus sechs in die Geschützrohrwand B einzuschraubenden Cylindern C, von der durch die Rohr-Längendurchschnitts-Zeichnung Fig. 17 und die betreffende Querdurchschnitts-Zeichnung Fig. 18 versinnlichten Einrichtung. Diese Cylinder sind da, wo sie in das Rohrinnere ein-

treten, mit einer Drehklappe D versehen und in ihrem Inneren so ausgehöhlt, daß die gut isolirten primären Leitungsdrähte d der zugehörigen Inductionsspirale durch eine Oeffnung a des nach dem Stoßboden des Rohres hin liegenden Theiles der Scharnierklappe D gezogen und so zum Niederziehen dieses, also zum Erheben des anderen nach der Mündung des Rohres hin liegenden Klappentheiles über die Rohrseelenwand-Fläche hinaus (wie dieß aus dem rechten Theil der Fig. 17 ersichtlich ist) benutzt werden können. Endlich hat der Apparat noch

3) sechs auf einer gemeinschaftlichen und isolirten Achse befestigte dünne Metallscheiben (von je 36 Zoll Umfang), welche durch ein fallendes schweres Gewicht oder auch durch die entsprechende Bewegung eines Handrades, sowie vermittelst des Huyghens'schen, die primitiv ertheilte Rotationsgeschwindigkeit um das 625fache vermehrenden Räderwerkes zu einer linearen Umfangsgeschwindigkeit von 1000 Zoll pro Zeitsecunde gebracht werden können, und weiter mit je einem Ende der secundären Drähte der sechs Inductionsspiralen des Gesammtapparates in Verbindung stehen, während das andere Ende des secundären Drahtes, sorgfältig isolirt, zu einem Entlader geführt ist, welcher sich der mit Lampenruß geschwärzten Fläche eines Papierreifes gegenüber befindet, womit die Scheibe an ihrer Stirnfläche belegt ist.

Das Zusammenwirken dieser Theile zum Messen der Geschoßgeschwindigkeiten im Rohre erfolgt einfach in der Weise daß, sobald man eine der im Rohrinneren vorstehenden Klappen D durch das im Versuchs-Geschützrohre vorschreitende Geschoß A niederdrücken läßt, dadurch der den Oeffentheil a dieser Klappe niederhaltende Draht d des primären Stromes durchschnitten und somit augenblicklich ein Strom im secundären Draht inducirt wird, wodurch an der betreffenden Scheibenstirn ein elektrischer Funke überspringt, welcher das dort befindliche Lampenschwarz der Papierbelegung wegbrennt und so in deren schwarzer Fläche einen weißen Punkt erzeugt.

Bei gleichzeitigem Niederdrücken aller dieser Klappen würden hiernach alle diese weißen Punkte in einer geraden Linie parallel zur isolirten Achse der metallenen Rotationsscheiben liegen müssen, während die Zeitintervalle, welche zwischen dem successiven Niedergedrücktwerden dieser Klappen durch das beim Schusse im Rohre vorschreitende Projectil liegen, sich durch die Peripherielängen-Differenzen nachweisen lassen, welche zwischen den Funkeneinschlägen der einzelnen Scheiben bestehen, indem man ja weiß, daß jeder Peripheriepunkt dieser Scheiben mit einer linearen Geschwindigkeit von 1000 Zoll pro Zeitsecunde rotirt, was für einen Zoll Peripheriedifferenz den tausendsten Theil einer Zeit-

secunde ergibt, und für mit dem Vernier oder Nonius gemessene Tausendtheile von Zollen der Scheibenperipherielänge selbst noch Zeitintervallen-Beträge von Millionentheilen einer Zeitsecunde feststellen läßt.

Als Hauptbedingung für die Richtigkeit der Beobachtung stellt sich hierbei natürlich die genaue Regulirung der Scheibenumlaufs-Geschwindigkeiten heraus, welche daher auch vor, während und nach jedem Beobachtungsversuche geprüft werden soll; dieß geschieht vermittelst einer Glocke, von der die Zeit, in welcher eines der mit ihr verbundenen langsamer gehenden Räder des Apparates 5 Umdrehungen macht (die Scheiben 625), bis auf $^1/_{10}$ Secunde genau angemeldet wird. — Absichtlich in dieser Rotationsbewegung hervorgebrachte Verlangsamungen oder Beschleunigungen (welche sich dem geübten Ohr sofort durch die geänderten Tonvibrationen der rotirenden Scheiben verrathen), haben bezüglich der Größe der möglichen Beobachtungsfehler ergeben, daß bei vollen 625 Scheibenumdrehungen höchstens ein Irrthum von $^1/_{10}$ Zeitsecunde stattfinden kann; zur Vollendung dieser 625 Scheibenumdrehungen sind aber etwa 23 Secunden erforderlich, während die ganze Beobachtungszeit für die Bewegung des Geschosses im Rohre in der Regel weniger als ein Drittel von einer Umdrehung der Scheiben beträgt, daher für diese Beobachtungszeit die Geschwindigkeit der Scheibenrotationen in praktischer Hinsicht als vollkommen constant betrachtet werden kann.

Stade, im November 1869.

Darapsky.

XVII.

Ueber die Vergleichung der Quecksilber-Thermometer mit dem Luft-Thermometer; von Bosscha und Regnault.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 875, 879; October 1869.

In dem „niederländischen Archiv der Harlemer Gesellschaft" hat Hr. Bosscha zwei Abhandlungen veröffentlicht, von denen die erste sich mit der Herleitung einer empirischen Formel aus den Versuchen von Regnault über die absolute Ausdehnung des Quecksilbers befaßt, um diese Ausdehnung jenen Versuchen gemäß in Function der Temperatur auszudrücken, und zwar genauer als es durch die von Regnault selbst gegebene Formel geschieht. Ueber die zweite Abhandlung, deren Gegenstand die Untersuchung des Ganges der Quecksilber-Thermometer, wegen

deren Vergleichung mit dem Luft-Thermometer iſt, ſpricht ſich der Verfaſſer in einem Schreiben an den beſtändigen Secretär der franzöſiſchen Akademie, mit welchem er dieſer jene beiden Abhandlungen vorlegt, folgendermaßen aus:

„Man erinnert ſich, daß Regnault in Folge ſeiner Verſuche über die Meſſung der Temperaturen, zwiſchen 0° und 100° C. einen kleinen Unterſchied im Gange des Queckſilber-Thermometers und des Luft-Thermometers zugegeben hat. Nach ihm blieben die Queckſilber-Thermometer zwiſchen jenen Temperatur-Grenzen beſtändig zurück gegen das Luft-Thermometer; aber dieſer Schluß ſteht im Widerſpruch mit anderen älteren Verſuchen von Regnault ſelbſt und mit denen anderer Phyſiker, welche den Unterſchied im Gange beider Inſtrumente zu beſtimmen ſuchten."

Nachdem ſodann der Verfaſſer hervorgehoben hat, von welcher Wichtigkeit die genaue Kenntniß des Ganges der Queckſilber-Thermometer für die Verſuche mit dem Calorimeter ſey, weil die bei demſelben zu beobachtenden Anfangs- und End-Temperaturen meiſtens nur ſehr wenig verſchieden ſeyen, und deßhalb ein kleiner Fehler in der Beſtimmung dieſer Temperaturen einen großen Fehler in der Beſtimmung der an das Calorimeter abgegebenen Wärmemenge zur Folge haben könne, glaubt er aus den älteren Verſuchen von Regnault eine größte Abweichung ε im Gange des Queckſilber-Thermometers von dem des Luft-Thermometers zwiſchen 0° und 100° von + 0°, 3, aus den neueren und mehr ausgedehnten dagegen, welche derſelbe Phyſiker in ſeiner Abhandlung „sur la mesure des températures" mitgetheilt hat, ε zu — 0°,2 bis — 0°,1 annehmen zu können; er ſchließt daraus auf einen möglichen Fehler von $1\frac{1}{2}$ Proc. in der Beſtimmung der an das Calorimeter abgegebenen Wärmemenge und auf eine Ungewißheit von 2 Proc. bei den bisher beſtimmten ſpecifiſchen und latenten Wärmen, ſo lange Zweifel über den wahren Gang der Queckſilber-Thermometer beſtänden, und fährt dann fort:

„Wie ich erwartete, verſchwindet durch eine genaue Berechnung der Widerſpruch zwiſchen den älteren Verſuchen Regnault's über die Meſſung der Temperaturen von 0° bis 100° und deſſen neueren, welche in der erwähnten Abhandlung „sur la mesure des températures" mitgetheilt ſind und ſich auf die Beſtimmung der Temperaturen über 100° beziehen, gänzlich; denn es geht daraus mit voller Evidenz hervor, daß jener Unterſchied durchaus nur der verſchiedenen Natur des bei der Verfertigung der Thermometer angewendeten Glaſes zuzuſchreiben iſt. Zwiſchen 0° und 100° geben alle Queckſilber-Thermometer aus gewöhnlichem Glaſe eine höhere Temperatur an, als das Luft-Thermometer, nur die

aus Krystallglas von Choisy-le-Roi zeigen eine tiefere an, und dieser Unterschied blieb Hrn. Regnault verborgen, weil seine Rechnungen nicht die genügende Annäherung gestatteten."

„Während aber meine Rechnungen so die Möglichkeit einer genauen Bestimmung des Ganges eines Quecksilber-Thermometers zwischen 0° und 100° zeigen, bleibt es nicht weniger wahr, daß, so lange der Gang des angewendeten Instrumentes nicht sorgfältig bestimmt ist, die (oben angegebene?) Ungewißheit in den für die specifischen und latenten Wärmen gefundenen Zahlen bestehen bleibt; denn die Untersuchung der Versuche des Hrn. Regnault hat zu dem überraschenden (?) Schluß geführt, daß zwei genau calibrirte Thermometer, deren Fix-Punkte 0° und 100° genau zusammenfallen, zwischen diesen Punkten Unterschiede von fast einem halben Grad zeigen können."

„Regnault hat bei seinen Versuchen beständig Thermometer aus Krystallglas von Choisy-le-Roi angewendet; da aber diese Thermometer die einzigen sind, welche zwischen 0° und 100° weniger angeben als das Luft-Thermometer, so bilden sie gleichsam eine Ausnahme unter den Quecksilber-Thermometern und stimmen nicht mit denen überein, deren man sich gewöhnlich bedient, noch auch mit denen welche von anderen Physikern angewendet werden. Daraus folgt, daß die Zahlenwerthe der bei der Berechnung der Dampfmaschinen benutzten Constanten, welche eine so wichtige Rolle in der Wärme-Theorie spielen, nicht auf die gewöhnlichen Umstände, wie sie in der Praxis vorkommen, anwendbar sind, und nicht auf solche, in denen sich andere Physiker befinden, wenn diese Werthe nicht zuvor auf eine constante und streng definirte Einheit, den hunderttheiligen Grad des Luft-Thermometers, reducirt worden sind."

Hr. Bosscha folgert nun weiter die Nothwendigkeit einer Correction aller calorimetrischen Versuche Regnault's, wofür er als Beispiele anführt, daß die Wärmemenge welche ein Kilogr. Wasserdampf von 100° abgibt, wenn er in Wasser von 0° übergeht, wahrscheinlich um 3,5 Calorien vermehrt, und daß die specifische Wärme des Wassers von 107°, welche Regnault zu 1,00384 angibt, auf 1,01071 erhöht werden müsse, und meint schließlich:

„Diese Beispiele werden genügen, um zu zeigen wie unerläßlich es ist, nicht nur bei künftigen Versuchen den Gang des Quecksilber-Thermometers, dessen man sich bedienen will, durch dessen Vergleichung mit dem Luft-Thermometer zu bestimmen, sondern auch, wenn es möglich ist, den genauen Werth der Correction zu ermitteln, welcher alle von Regnault aus seinen Versuchen gezogenen Zahlenwerthe unterzogen werden müssen,

um ſie auf das Luft-Thermometer zu beziehen. So lange man den Gang der Thermometer, durch welche Regnault die Temperaturen ſeiner Calorimeter beſtimmt hat, nicht genau kennt, ſind alle von ihm gefundenen ſpecifiſchen und latenten Wärmen mehr oder weniger unſicher und verlieren einen großen Theil ihres Werthes."

Dieſem Briefe läßt Regnault eine eingehende Erwiderung folgen, welche den doppelten Zweck hat, einmal die Einwendungen Bosſcha's gegen ſeine calorimetriſchen Verſuche zurückzuweiſen, und dann die Phyſiker vollſtändig darüber in Kenntniß zu ſetzen, wie Regnault bei der Verfertigung und Anwendung ſeiner Queckſilber-Thermometer verfährt, und wir halten dieſe Entgegnung in beiden Beziehungen für wichtig genug, um ſie hier faſt wörtlich mitzutheilen. Nach einer kurzen und zuſtimmenden Erwähnung der erſten Abhandlung von Bosſcha geht Regnault auf deſſen zweite Abhandlung über.

„Die zweite Abhandlung befaßt ſich mit der Vergleichung des Queckſilber-Thermometers mit dem Luft-Thermometer. Hr. Bosſcha findet ſich veranlaßt, das was ich über dieſen Gegenſtand veröffentlicht habe, einer Beſprechung zu unterziehen und kommt zu dem Schluſſe, daß alle meine calorimetriſchen Verſuche einer weſentlichen Correction bedürfen, und zwar deßhalb, weil ich die Angaben meiner Queckſilber-Thermometer nicht gehörig in Temperaturen des Luft-Thermometers überſetzt habe; in dieſer Beziehung kann ich Hrn. Bosſcha nicht beiſtimmen, ich werde vielmehr beweiſen, daß er ſich in allen Punkten im Irrthum befindet."

„Hr. Bosſcha beſpricht zuerſt meine Abhandlung über die Meſſung der Temperaturen und ſagt: „Hr. Regnault hat zugegeben, daß zwiſchen 0^0 und 100^0 ein kleiner Unterſchied im Gang des Queckſilber-Thermometers und des Luft-Thermometers vorhanden iſt; nach ihm blieben die Queckſilber-Thermometer zwiſchen dieſen Temperatur-Grenzen in ihren Angaben immer zurück gegen das Luft-Thermometer." Dieß habe ich niemals geſagt, alle Verſuche in dieſer Abhandlung beweiſen das Gegentheil; ich habe dieſen Satz nur über die Thermometer aus Kryſtallglas von Choisy-le-Roi ausgeſprochen, die ich zu jener Zeit hauptſächlich angewendet habe. Die Thermometer aus allen anderen Glasſorten, deren ich mich bedient habe, zeigen eine Abweichung im entgegengeſetzten Sinne; denn es iſt klar, daß alle Queckſilber-Thermometer, welche über 100^0 weniger hohe Temperaturen anzeigen als das Luft-Thermometer, zwiſchen 0^0 und 100^0 dieſem voreilen müſſen."

„Die Thermometer aus Kryſtallglas von Choisy-le-Roi zeigen bei hohen Temperaturen größere Abweichungen vom Luft-Thermometer als die aus anderen Glasſorten verfertigten, und doch habe ich jenen den

Vorzug gegeben, und zwar aus folgendem Grunde. Wenn man die Temperaturen des Luft-Thermometers als Abscissen und die Unterschiede zwischen diesen Temperaturen und denen des Quecksilber-Thermometers als Ordinaten nimmt, so erhält man für die Thermometer aus jenem Krystallglase eine Curve ohne Inflexion, welche die Abscissenlinie nur in den beiden Fix-Punkten, bei 0^0 und 100^0, schneidet; die Curve liegt zwischen 0^0 und 100^0 unterhalb der Abscissen-Achse, entfernt sich aber auch in der Mitte bei 50^0 kaum wahrnehmbar von ihr; über 100^0 entfernt sie sich aufwärts von derselben, zuerst langsam, dann aber viel rascher, und diese Gestalt der Curve macht nicht nur die graphische Construction sicherer, sie erleichtert auch das Aufsuchen einer Interpolations-Formel. Für die Thermometer aus anderen Glassorten zeigt die Curve Inflexionen und schneidet die Abscissen-Achse in drei Punkten, natürlich bei 0^0 und 100^0 und dann noch in einem dritten Punkt, welcher von 160^0 bis 240^0 variirt; die Curve liegt zwischen 0^0 und 100^0 über der Abscissen-Achse, geht bei 100^0 unter sie herab, biegt dann aber wieder um und schneidet sie wieder aufwärts steigend bei einer Temperatur welche für jedes Instrument eine besondere ist. Hier ist also die Curve in ihrer Gestalt viel weniger einfach. Uebrigens besteht die Krystallglas-Fabrik von Choisy-le-Roi schon seit 15 oder 18 Jahren nicht mehr; ich konnte mich also seitdem auch ihrer Fabricate nicht mehr bedienen."

„Die Glasröhren zu den Thermometern welche ich seit zwanzig Jahren anwende, stammen von einer einzigen Bestellung her, welche ich gemeinsam mit Hrn. Fastré bei einer Glasfabrik in Paris gemacht habe. Die Untersuchung einer großen Zahl verschiedener Glassorten hatte mir gezeigt, daß dieses Glas sehr rein ist und daß es zu Thermometern verwendet nur schwache Verrückungen des Null-Punktes zeigt und zwischen 0^0 und 140^0 die geringsten Abweichungen vom Luft-Thermometer gibt. Es ist dieß ein gewöhnliches Glas, enthält aber etwas Blei, weßwegen der Gang der daraus gefertigten Quecksilber-Thermometer die Mitte hält zwischen denen aus gewöhnlichem Glase und denen aus Krystallglas, so daß ihre größte Abweichung von dem Luft-Thermometer bei 55^0 niemals ein Zehntel Grad erreicht."

„In meiner Abhandlung über das Messen der Temperaturen habe ich mich nicht mit Temperaturen zwischen 0^0 und 100^0 befaßt, weil es mir darum zu thun war, die Unterschiede in dem Gang der Quecksilber-Thermometer zu zeigen und ich dazu die Bedingungen suchen mußte, unter welchen jene Unterschiede am größten werden, und ich habe dort bewiesen, nicht nur daß zwei Thermometer aus verschiedenen Glassorten, wenn auch mit denselben Fix-Punkten, nicht im Einklang bleiben, son-

dern auch, daß zwei Thermometer aus derselben Glassorte, ja sogar aus derselben Capillar-Röhre verfertigt, bei höheren Temperaturen nicht mehr in Uebereinstimmung bleiben. Die aus dieser Arbeit gezogenen Schlüsse, welche in meinen anderen Abhandlungen oft wiederholt werden, sind:

1) Das Queckfilber-Thermometer kann für genaue Versuche nicht zum Messen der Temperaturen angewendet werden, weil ihm die erste unentbehrliche Bedingung oder Eigenschaft, die Vergleichbarkeit fehlt.

2) Es ist nicht möglich, eine allgemeine Tabelle aufzustellen zur Umwandlung der Angaben verschiedener Queckfilber-Thermometer, wären sie auch aus einem und demselben Glase verfertigt, in Grade des Luft-Thermometers; denn eine solche Tabelle ist nur für das Queckfilber-Thermometer gültig, welches direct mit dem Luft-Thermometer verglichen worden ist. Daraus folgt aber offenbar, daß jedes Queckfilber-Thermometer, das zu genauen Versuchen dienen soll, zuvor mit dem Luft-Thermometer verglichen werden muß, und das habe ich immer gethan, sowohl zwischen 0^0 und 100^0 als für höhere Temperaturen. Nach diesem wird mir nun wohl Niemand die Sorglosigkeit zutrauen, zur Umwandlung der Angaben meiner Queckfilber-Thermometer in Grade des Luft-Thermometers Tabellen angewendet zu haben und anzuwenden, welche ich in den Mémoires de l'Académie t. XXVI veröffentlicht und zu einem besonderen Studium angefertigt habe, nämlich einzig dazu, den Unterschied im Gange der Queckfilber-Thermometer zu zeigen."

„Da sich mir aber hier die Gelegenheit darbietet, so will ich noch kurz mittheilen, wie ich mit meinen Queckfilber-Thermometern verfahre; die Physiker können darnach beurtheilen, welchen Grad des Zutrauens sie von dieser Seite in meine Messungen setzen können."

„Ich unterscheide drei Classen der Queckfilber-Thermometer:

1) die Aich-Thermometer (thermomètres étalons), von -10^0 bis $+110^0$,

2) die Queckfilber-Thermometer für hohe Temperaturen, von -10^0 bis $+350^0$, welche ich aber nie über 300^0 anwende, und

3) die sehr empfindlichen Thermometer für die Calorimeter, welche nur von 0^0 bis $+30^0$ reichen.

Alle diese Thermometer haben willkürliche Theilungen, sind aber genau calibrirt und aus derselben Glassorte gefertigt, welche ich oben genannt habe."

„Von den Aich-Thermometern lasse ich eine große Zahl, zehn oder zwölf mit einander anfertigen, weil sie lange Zeit dienen sollen und es immer einige darunter gibt, welche ganz verworfen werden müssen oder nur zu weniger genauen Beobachtungen verwendet werden können.

Ich fange dann damit an, diese Thermometer in Bezug auf die Aenderung des Null-Punktes zu untersuchen. Dazu bestimme ich einige Zeit nach ihrer Verfertigung den Null-Punkt in schmelzendem Eis, den Siedepunkt in dem Siede-Apparat und unmittelbar darauf wieder den Null-Punkt im Eis. Ergibt sich hierbei ein wesentlicher Unterschied (etwa 2 Zehntel Grad) zwischen den beiden Null-Punkten, so wird das Thermometer verworfen; ich lasse die Kugel abschneiden und eine neue anblasen: denn sehr oft hängt diese Veränderlichkeit des Null-Punktes davon ab, wie die Kugel geblasen und abgekühlt wurde. In Folge dieser ersten Prüfung müssen oft die Hälfte und mehr dieser Instrumente als unbrauchbar bei Seite gelegt werden."

„Die übrigen werden nun einer neuen Probe unterworfen, welche darin besteht, daß man sie in einer großen Wanne voll Wasser, welches durch eine Maschine in beständiger und gleichförmiger Bewegung erhalten wird, rings um den in der Mitte befindlichen Behälter eines Luft-Thermometers aufhängt, das Wasser durch Gasflammen, die man beliebig reguliren kann, allmählich erwärmt und es dann in der Nähe von 25°, 50° und 75° jedesmal einige Zeit auf einer constanten Temperatur erhält. Für diese constanten Temperaturen werden sowohl die Angabe des Luft-Thermometers als die der sämmtlichen Queckfilber-Thermometer mehrfach abgelesen und notirt; die Queckfilbersäulen dieser letzteren sind ganz unter Wasser getaucht und ihre Höhe wird an der dabei angebrachten Theilung mittelst eines horizontalen Fernrohres durch eine Glasplatte hindurch abgelesen, welche die eine Seite der Wanne bildet. Dieselbe Reihe von Beobachtungen wird aufgezeichnet, während man die Temperatur des Wassers wieder sinken läßt."

„Auf diese Weise erhält man also die Vergleichung der Queckfilber-Thermometer mit dem Luft-Thermometer, und wenn eine große Zahl derselben nur sehr kleine Abweichungen in ihrem Gange zeigt, was immer der Fall ist, wenn sie aus demselben Glas verfertigt sind, so wähle ich sie als Aich-Thermometer, jedoch mit dem Vorbehalt, sie später zurückzustellen, wenn ich Unregelmäßigkeiten in ihrem Gange wahrnehmen sollte. Ich gebe jedem eine Nummer und construire die Curve, welche dessen Gang in Bezug auf das Luft-Thermometer darstellt. Eine solche Vergleichung wird indessen nicht nur einmal gemacht, ich ergreife vielmehr jede Gelegenheit, und solche bieten sich in meinem Laboratorium oft dar, um eine neue Vergleichung der Aich-Thermometer mit dem Luft-Thermometer anzustellen und zu erkennen, ob bei ihnen keine Veränderung eingetreten ist. Aus dem Glase gefertigt, welches ich seit langer Zeit anwende, weichen die Queckfilber-Thermometer zwischen 0° und 100°

nur sehr wenig (höchstens $^2/_{10}$ Grad in der Mitte) vom Luft-Thermometer ab; jedenfalls sind aber jene Aich-Thermometer in Bezug auf ihre Abweichung von diesem genau corrigirt, und es bleibt bezüglich der genauen Bestimmung der Temperatur keine Ungewißheit, als die welche für die Angabe des Luft-Thermometers selbst besteht, da diese keiner absoluten Genauigkeit fähig ist."

„Die Thermometer für die Calorimeter werden durch Vergleichung ihres Ganges mit dem der Aich-Thermometer graduirt; denn man kann auf diesen Instrumenten nur einen einzigen Fix-Punkt, den Null-Punkt, bestimmen, da ihr Gang 30 Grade nicht überschreitet. Da nun die Aich-Thermometer in Bezug auf das Luft-Thermometer corrigirt sind, so ist es klar, daß die Thermometer für die Calorimeter in gleicher Weise corrigirt werden können. Bei den speciellen Versuchen sollen diese Thermometer nur innerhalb sehr enger Temperatur-Grenzen Anwendung finden, die ich von 10 bis 15 Grad annehme. Ich bestimme den Null-Punkt eines solchen Instrumentes im schmelzenden Eis, dann verfolge ich seinen Gang mit dem Aich-Thermometer von 0^0 bis 30^0 und ganz besonders zwischen den Temperaturen 0^0 und 15^0, innerhalb deren die des Calorimeters bei den Versuchen bleiben soll; ich berechne den Werth des hunderttheiligen Grades in Theilen des Thermometers, welcher die größte Uebereinstimmung gibt zwischen den Temperaturen dieses Thermometers und der corrigirten Temperatur des Aich-Thermometers innerhalb der Grenzen welche die Temperatur des Calorimeters einhalten soll. Die große Wasserkufe, welche zur Vergleichung dieser Thermometer dient, bleibt stets im Dienst; jeden Tag nach Beendigung der Versuche hängt man die Thermometer des Calorimeters neben dem Aich-Thermometer auf, das immer in der Wasserkufe bleibt, und diese enthält Wasser, dessen Temperatur wenig von der des Wassers in den Calorimetern verschieden ist. Man erhält so jeden Tag eine Vergleichung der Calorimeter-Thermometer mit dem Aich-Thermometer."

„Die Hauptbestimmung dieser Thermometer besteht darin, die Temperatur-Aenderung $\Delta\vartheta$ des Calorimeters während des Versuches anzugeben; diese Instrumente müssen also möglichst empfindlich seyn. Da meine Thermometer mit willkürlichen Theilungen versehen sind, so werden die $\Delta\vartheta$ mit Logarithmen berechnet und zwar auf 4, gewöhnlich sogar auf 5 Decimalen. Damit soll indessen nicht gemeint seyn, daß die durch das Instrument angegebene Temperatur auf $^1/_{10000}$ oder $^1/_{100000}$ Grad genau ist; ich glaube vielmehr, daß man dafür selten, vielleicht niemals auf $^1/_{100}{}^0$ sicher rechnen kann. Aber die Unterschiede $\Delta\vartheta$ können eine viel größere Genauigkeit erreichen, und da diese Werthe, wie sie in

meinen Tabellen eingetragen sind, schon bezüglich der störenden Ursachen corrigirt wurden, diese Correctionen aber sich durch aufeinanderfolgende Additionen sehr kleiner Größen ergeben, die entweder auf einer graphischen Curve abgegriffen oder durch eine Interpolationsformel berechnet wurden, so muß man den Decimalbruch hinreichend weit fortsetzen, damit die Summe nicht mit einem fühlbaren Fehler behaftet ist und der Experimentator über ihren Werth nicht ein wenig zu viel verfügen kann, was immer gefährlich ist."

„Die Queckſilber-Thermometer für hohe Temperaturen setze ich unmittelbar in die Oelwanne welche zu meinen Versuchen dienen soll, und bringe sie da in eine Lage, welche immer unverändert bleibt während der Versuche für die sie bestimmt sind, weßhalb denn auch immer ein mehr oder weniger beträchtlicher Theil der Queckſilbersäule außerhalb des Bades seyn wird. In der Mitte dieses Oelbades stelle ich den Behälter für ein Luft-Thermometer auf und zwar in gleicher Höhe mit den Kugeln der Queckſilber-Thermometer, und lasse die Flüſſigkeits-Schichten des Oelbades, dessen Temperatur für jede einzelne Beobachtung möglichst genau constant erhalten wird, durch einen Rührer beständig unter einander mischen. Ich stelle also die Vergleichung meiner Queckſilber-Thermometer mit dem Luft-Thermometer ganz unter denselben Bedingungen an, unter welchen sie bei den Versuchen gebraucht werden; ich corrigire zugleich deren Abweichung vom Luft-Thermometer und den Fehler welcher aus dem nicht eingetauchten Theil der Queckſilbersäule entspringt; ich construire mittelst dieser Beobachtungen eine Curve, auf welcher nach den Angaben der Queckſilber-Thermometer die entsprechenden Temperaturen des Luft-Thermometers abgegriffen werden, und nur diese letzteren trage ich in die Tabellen ein, welche die Ergebnisse meiner Versuche enthalten sollen."

„Nach meiner Ansicht ist dieses Verfahren das einzige, welches genaue Ergebnisse zu liefern vermag, wenn man nicht direct das Luft-Thermometer anwenden kann; ich habe nie ein anderes Verfahren angewendet, und man findet die Beschreibung desselben schon in meiner Arbeit über die specifische Wärme der Gase, bei welcher ich zum erstenmal nicht unmittelbar das Luft-Thermometer angewendet habe. Kurz, das Queckſilber-Thermometer ist für mich immer nur ein Thermoſkop und seine Angaben werden sowohl für gewöhnliche wie für höhere Temperaturen immer in Grade des Luft-Thermometers übersetzt, und zwar nicht nach einer theoretischen Formel, sondern nach einer graphischen Construction oder einer sie ersetzenden Interpolationsformel, deren Elemente immer durch directe Versuche mit jedem einzelnen Queckſilber-Thermometer ge-

funden wurden, so daß jedes dieser Instrumente mit einer graphischen Construction versehen ist, auf welche alle Vergleichungen desselben mit dem Luft-Thermometer, die zu machen sich Gelegenheit darbietet, aufgetragen werden. Solcher Constructionen besitze ich über hundert, einige meiner Thermometer sind schon seit dreißig Jahren im Gebrauch und sehr oft mit dem Luft-Thermometer verglichen worden. Ich konnte also für meine Versuche mit vollständiger Sachkenntniß jedesmal das Verfahren wählen, welches bei unseren gegenwärtigen Hülfsmitteln das sicherste ist und kann daher behaupten, daß unter diesem Gesichtspunkte die Ergebnisse meiner Versuche keiner Correction bedürfen." G. D.

XVIII.

Ueber die Färbung des Glases durch Einwirkung des Sonnenlichtes; von Bontemps.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 1075; November 1869.

Hiermit lege ich der (französischen) Akademie die Resultate einiger Versuche über die Einwirkung des directen Sonnenlichtes auf mehrere Glassorten von verschiedener Beschaffenheit und verschiedenem Ursprunge vor, welche einerseits von Thomas Gaffield in Boston, andererseits von mir selbst erhalten worden sind.

Es ist schon lange bekannt, daß gewisse Glassorten die Eigenschaft besitzen, in Folge der Einwirkung des Lichtes eine mehr oder weniger intensive Färbung anzunehmen. Auf das Auftreten der violetten Farbe hat Faraday schon im Jahre 1824 aufmerksam gemacht. Im Jahre 1867 beschäftigte sich Pelouze [11] mit der gelben Färbung, welche das Fenster- und das Spiegelglas in Folge der Einwirkung der Sonnenstrahlen annehmen; er schreibt diese Färbung dem Schwefel zu, welcher von der Zersetzung des in fast allen Glassorten enthaltenen schwefelsauren Natrons herrührt. Gaffield [12] stellte seit 1863 zahlreiche und langdauernde Versuche über denselben Gegenstand an und gelangte dabei zu nachstehenden Resultaten:

---

[11] Man s. die Abhandlung von Pelouze im polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 310.

[12] Eine Notiz über Gaffield's Resultate wurde im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 81 mitgetheilt.

Alles gewöhnliche Fensterglas von grünlicher Färbung, gleichviel von welchem Ursprunge es ist, wird durch eine einjährige Einwirkung des Sonnenlichtes erst gelb und dann rosa oder violett gefärbt.

Glas, welches (am deutlichsten auf dem Schnitte wahrnehmbar) einen Stich in das Lasurblaue zeigt, erleidet keine bemerkbare Veränderung seiner Farbe. Dasselbe gilt für bleihaltiges Krystallglas.

Gaffield zerschnitt einen Streifen englisches Spiegelglas in zwölf Stücke; zwei derselben wurden, vor der Einwirkung des Lichtes geschützt, aufbewahrt, die anderen zehn dem Einflusse der Sonnenstrahlen ausgesetzt, und zwar das erste einen Tag lang, das zweite zwei Tage hindurch, das dritte drei Tage lang und in dieser Weise fort, indem die Expositionszeit um das Doppelte verlängert wurde. Untersucht man alle diese Glasstücke auf dem Schnitte, das eine neben dem anderen, so sieht man, daß die grünliche Färbung in das Gelbe, dann in's Zwiebelrothe und zuletzt in entschiedenes Violett übergeht, je nach der länger dauernden Belichtung.

Mit demselben Glase wurde noch ein anderer Versuch angestellt. Das betreffende Glasstück konnte nach Belieben mit einem Messingschieber so bedeckt werden, daß nur ein Drittel der Glasfläche von der Belichtung ausgeschlossen war; nachdem die übrigen beiden Drittel durch das Sonnenlicht gelb gefärbt worden waren, wurde auch das mittlere derselben mit dem Schirme bedeckt und das letzte Drittel nahm in Folge längerer Insolation eine violette Farbe an.

Die Wärme allein spielt bei diesen Erscheinungen keine Rolle, denn Glassorten, welche sich in Folge der Einwirkung des Lichtes färben, erleiden durch längeres Verweilen in heißem Wasser, oder in einem Ofen dessen Temperatur der durch die Sonnenstrahlen erzeugten mindestens gleichkommt, gar keine Veränderung.

Blaues Glas, als Schirm auf weißes Glas gelegt, ist dasjenige, welches die Einwirkung des Sonnenlichtes am wenigsten hemmt; dann kommt das violette Glas. Orangefarbiges, rothes, gelbes und grünes Glas wirken als beinahe vollständig schützender Schirm.

Auf eine Glasplatte wurden mit schwarzer Farbe Buchstaben gezeichnet; dann wurde die Platte die zur Hervorrufung einer wahrnehmbaren Veränderung erforderliche Zeit hindurch dem Sonnenlichte exponirt: als hierauf die Buchstaben weggewischt wurden, ließ sich von einer von ihnen zurückgelassenen Spur Nichts bemerken; als aber die Platte auf ein photographisch sensibilisirtes Papier gelegt wurde, übten die belichtet gewesenen Stellen auf das letztere eine geringere Wirkung

aus, als die durch die schwarze Farbe geschützt gewesenen, und die Buchstaben wurden auf dem Papiere durch eine dunklere Farbe kenntlich.

Gaffield stellte noch einen anderen interessanten Versuch an. Auf rothem Ueberfangglas wurde ein Stern eingeschliffen, so daß derselbe weiß auf rothem Grunde hervortrat; dieses Glas wurde auf eine Scheibe von Fensterglas gelegt und zwei Jahre lang der Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt; nach Verlauf dieser Zeit zeigte sich, als diese Scheibe auf weißes Papier gelegt wurde, ein rosenrother Stern auf weißem Grunde, in Folge der Einwirkung des Sonnenlichtes auf diese Glasscheibe durch den auf das rothe Glas gravirten Stern hindurch.

Ich habe die Gaffield'schen Versuche zum Theile wiederholt, aber nur drei Monate lang; doch genügte diese Zeit, um die von Gaffield erhaltenen Resultate in geringerem Grade zu reproduciren.

1) Das weißeste Spiegelglas von Saint-Gobain nahm eine sehr deutliche gelbe Nüance an. Glas von ebendaher, welches zum Verglasen von Gewächshäusern fabricirt war und eine grünliche Farbe hatte, vergilbte ebenfalls etwas; am stärksten zeigte sich aber die Veränderung an dem weißesten Glase. Eine Spiegelglasprobe von Cirey wurde etwas weniger gelb als das Spiegelglas von Saint-Gobain.

2) Extraweißes, aus Kieselsäure, Kalk und entwässerter krystallisirter Soda zusammengesetztes Fensterglas, bei welchem folglich ein Gehalt an schwefelsaurem Natron am wenigsten möglich war, wurde sehr gelb und zeigte sogar Spuren von beginnender Färbung in's Zwiebelrothe.

3) Sehr weißes, aus Kieselsäure, Kalk, kohlensaurem Kali und 5 Proc. Bleioxyd zusammengesetztes Glas veränderte sich in weit geringerem Grade als die vorhergehende Sorte, jedoch noch merklich.

4) Bleikrystallglas von gewöhnlicher Zusammensetzung (1 kohlensaures Kali, 2 Bleioxyd und 3 Kieselsäure) erlitt nicht die mindeste Veränderung. Flintglas für optische Zwecke, dessen Satz gleiche Quantitäten Bleioxyd und Kieselsäure enthält, veränderte sich ebenfalls nicht im Geringsten.

5) Englisches Glas aus den Werken der British plate glass Company, von entschieden blauem Farbenton, erlitt keine Veränderung.

6) Verschieden gefärbtes Ueberfangglas — rothes, gelbes, blaues, violettes — wurde dem Sonnenlichte so exponirt, daß die farbige Schicht nach unten gerichtet war; nach Verlauf von drei Monaten zeigte die ursprünglich einen grünlichen Ton besitzende überfangene Schicht von weißem Glase eine rauchartig schmutzigviolette Färbung; die farbige Ueberfangschicht scheint hier reverberirt und die Wirkung des Lichtes verstärkt zu haben. Als die erwähnten Glassorten in der Weise exponirt

wurden, daß die farbige Ueberfangschicht nach oben gerichtet war, wurde das Weiß durch dreimonatliche Exposition nicht verändert.

Pelouze geht von dem Gesichtspunkte aus, daß alle Glassorten nicht gebundenes schwefelsaures Natron und Eisenoxydul enthalten, und nimmt an, daß durch die Sonnenstrahlen zwischen diesen Nebenbestandtheilen eine Reaction hervorgerufen wird, in Folge deren Eisenoxyd und Schwefelnatrium sich bilden, welches letztere das Glas gelb färbt. Diese Erklärung ist aber nach den im Vorstehenden aufgeführten Resultaten wohl nicht zulässig.

1) Die weißeste Sorte Spiegelglas, und extraweißes, aus krystallisirtem und entwässertem kohlensaurem Natron dargestelltes Glas sind weit empfindlicher und erleiden eine weit rascher eintretende und auffallendere Farbenveränderung, als gewöhnliche, mit schwefelsaurem Natron erzeugte Fensterglassorten, welche doch weit wahrscheinlicher noch schwefelsaures Natron enthalten können.

2) Werden diese ganz weißen Glassorten der Einwirkung des Sonnenlichtes unterworfen, so nimmt gewöhnlich ihre ursprüngliche Färbung einen gelben Ton an, geht dann zu einer Zwiebelschalenfarbe über und zuletzt zu einem entschiedenen Violett; man erkennt daher in diesen successiven Verwandlungen nur die Verlängerung einer Wirkung, bei welcher der Schwefel keine Rolle zu spielen scheint.

3) Fenster- oder anderes Glas von lasurbläulichem Farbentone erlitt keine Veränderung; nun müßten aber diese Glassorten ebensogut schwefelsaures Natron enthalten, und wenn dieses Salz, durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen zu Sulfuret umgewandelt, eine gelbe Färbung hervorgerufen hätte, so würde dieses Gelb, dem Lasurblau beigemischt, Grün gegeben haben.

4) Flintglas für optische Zwecke und gewöhnliches Krystallglas könnten eben so gut schwefelsaures Natron enthalten, zeigten aber gar keine Veränderung.

5) Manche, einen grünlichen Ton zeigende Sorten von Fensterglas wurden heller, wobei sie aber einen Stich in's Lasurblaue erhielten; nach der Hypothese von Pelouze hätte das Grün zu Gelb, nicht aber zu Blau werden müssen.

Die am Allgemeinsten auftretende Erscheinung, nämlich der Uebergang eines gelben Farbentones zum Zwiebelrothen und dann nach längerer Belichtung zu reinem Violett, scheint mir auf den Wirkungen der Oxyde des Eisens und des Mangans zu beruhen.

Das Eisenoxydul ertheilt dem Glase eine bläuliche, das Eisenoxyd eine gelbe Färbung; die grüne Färbung der eisenhaltigen

Glassorten entsteht durch Mischung der durch das Oxydul und das Oxyd hervorgerufenen blauen und gelben Farbe.

Das Manganoxyd färbt das Glas violett; alle im Handel vorkommenden und in der Glasmacherei benutzten Manganoxyde (Braunsteine) enthalten Eisenoxyd, aber das Färbungsvermögen des Mangans ist weit stärker als das des Eisens.

Es würde demnach anzunehmen seyn, daß die Sonnenstrahlen zunächst das Eisen höher oxydiren, so daß dieses dem Glase eine gelbe Färbung ertheilt; bei fortdauerndem Einflusse des Sonnenlichtes tritt der Sauerstoff an das Mangan, eine schwache violette Färbung mischt sich dem durch das Eisen erzeugten Blaßgelb bei und bringt so die zwiebelrothe Färbung hervor; dauert der Uebergang des Sauerstoffes an das Mangan fort, so wird zuletzt die violette Farbe vorherrschend.

Die Resultate von Gaffield's Untersuchungen sind nicht nur in wissenschaftlicher Hinsicht beachtenswerth, sondern auch für den Glasproducenten von großem Interesse. Der Spiegelfabrikant z. B. erfährt durch dieselben, daß gerade seine farblosesten Spiegelglassorten ziemlich rasch eine bedeutende Veränderung erleiden, so daß er sich fragen muß, ob es nicht vorzuziehen wäre, Glas mit einem schwachen Stiche in's Lasurblaue anzufertigen, dessen Reflex die Farbe der Gegenstände nicht in ungünstiger Weise verändert und welches die Eigenschaft besitzt seine Farbe nicht zu ändern, während das weißeste Spiegelglas in gewissen Stellungen ziemlich rasch eine (für seinen Zweck nachtheilige) gelbe Färbung annehmen und später sogar schmutzigviolett werden kann.

XIX.

Mittheilungen aus dem Laboratorium der Bergschule zu Waldenburg; von Dr. E. Richters.

1. Ueber die Verwendung der Steinkohlenschiefer zur Ziegelfabrication.

Vor Kurzem wurde mir eine große Anzahl (22 verschiedene Proben) Schieferthone, welche als sogen. Mittel in den Steinkohlenflötzen vorkommen, mit der Anfrage zugesandt, ob sich dieselben zur Fabrication von Ziegeln eignen würden. Da eine ähnliche Verwerthung dieser beim Grubenbetriebe durch ihre massenhafte Anhäufung außerordentlich lästig werdenden Schiefer schon vielfach angeregt worden ist, ohne indessen,

soviel mir bekannt, jemals in größerem Maaßstabe zur Ausführung gekommen zu seyn, so dürfte ein specielleres Eingehen auf den Gegenstand mit Berücksichtigung derjenigen Momente, welche die Möglichkeit einer derartigen Verwendung überhaupt bedingen, beziehungsweise der Gesichtspunkte welche für mich bei der Beantwortung jener Frage wesentlich maßgebend waren, nicht unzweckmäßig erscheinen.

Zunächst war es mir von Wichtigkeit, das Verhalten der Schiefer zum Wasser kennen zu lernen. — Die Schiefer waren theils mild und lettig, theils derb und steinig und nur schwierig zu zerkleinern. Die ersteren zerfielen nach kurzer Zeit im Wasser vollständig und verwandelten sich in einen zarten, nach erlangter Consistenz zwar einigermaßen knetbaren aber immerhin sehr wenig plastischen Brei. Die steinigen Stücke dagegen waren weder durch Behandlung mit kaltem noch mit warmem Wasser zum Aufweichen zu bringen; sie zerfielen nicht und zeigten sich nach wochenlanger Behandlung mit Wasser fast ebenso derb und fest wie vorher. Es lag sonach auf der Hand, daß wenn man von der Verwendung dieser steinigen Schiefer nicht Abstand nehmen wollte, was aus verschiedenen zum Theil später anzudeutenden Gründen nicht thunlich erschien, vor ihrer Verarbeitung zur eigentlichen Ziegelmasse eine durch mechanische Hülfsmittel zu bewerkstelligende Zerkleinerung stattfinden mußte, wodurch selbstverständlich die Ziegel selbst nicht unwesentlich vertheuert wurden. Die milden Schiefer konnten wohl durch bloßes Einsumpfen in eine verarbeitbare Masse verwandelt werden, nicht aber die derben und steinigen.

Der zweite Punkt, auf welchen ich meine Aufmerksamkeit richtete, war das Bindevermögen oder die Plasticität der Schiefer. Eine gewisse Bildsamkeit ist eine Eigenschaft, welche keine gute Ziegelmasse entbehren darf. Ist sie nicht in genügendem Maaße vorhanden, so besitzt der Ziegel nach dem Brennen ein sehr lockeres Gefüge, er hat nur eine sehr geringe Dichtigkeit und nimmt Wasser mit großer Begierde auf, Eigenschaften die seine baldige Zerstörung zur Folge haben. — Die Bestimmung des Bindevermögens führte ich nach dem bekannten von Bischof in Vorschlag gebrachten Verfahren aus. Die Prüfung hatte das keineswegs erwartete Resultat, daß die Plasticität der meisten festen Schiefer eine um mehrere Grade der Bischof'schen Scala höhere war, als die der lettigen, anscheinend viel fetteren. Im Ganzen erreichte die Plasticität der steinigen Schiefer, wenn die wenigen, fast sandsteinartigen Mittel ausgeschlossen wurden, die für eine gute Ziegelmasse erforderliche Höhe, was von den lettigen nicht behauptet werden konnte. Es lag daher auf der Hand, daß bei der Fabrication von Ziegeln die festen

Schiefer nicht ausgeschlossen werden durften, wenn man von dem Bezug eines fremden sehr plastischen Thones als zu theuer absehen wollte. Die obenerwähnten üblen Eigenschaften von Ziegeln, welche aus zu magerem Thone hergestellt worden sind, rühren daher, daß die mageren Thone beim Brennen nur in sehr geringem Maaße schwinden, und daher nicht die Eigenschaft besitzen, schon in der gewöhnlichen Hitze der Ziegelöfen ohne gleichzeitige Schmelzung zu einer festen Masse zusammen zu fritten. Plasticität und Schwindung eines Thones sind zwei in Wechselbeziehung und in einem geraden Verhältnisse zu einander stehende Eigenschaften. Die Annahme, daß die Plasticität eines Thones in erster Reihe abhängig sey von seinem Gehalt an Thon — im chemischen Sinne und als Gegensatz des mechanisch beigemengten Sandes aufgefaßt — ist ebenso irrig als weit verbreitet. Es kommen viele Thone vor, welche nur zu 30 Proc. aus wirklichem Thon und im Uebrigen aus Sand bestehen, und deren Schwindung und Plasticität eine ganz außerordentliche ist, während sehr viele thonreiche Thone nur in sehr geringem Grade schwinden und binden (z. B. die meisten Kaoline und Porzellanthone). Sollen solche magere Thone zu brauchbaren Ziegeln verarbeitet werden, so bleibt nur übrig, letztere bei so hohen Temperaturen zu brennen, daß eine chemische Reaction der beiden Bestandtheile Thon und Sand und hiermit eine beginnende sich allerdings in den ersten Stadien haltende Schmelzung der Masse eintritt, wodurch diese ein eigenthümliches, fast könnte man sagen steinzeugartiges Gefüge erhält. Man wird den Unterschied richtig bezeichnen, wenn man sagt bei den plastischen und stark schwindenden Thonen werde schon durch den rein mechanischen Vorgang des Aneinanderrückens der kleinsten Theilchen des Thones eine größere Festigkeit, Undurchdringlichkeit und Cohärenz der ganzen Ziegelmasse erreicht, während diese Eigenschaften bei den wenig bindenden Thonen nur durch den chemischen Proceß der partiellen Silicatbildung erzielt werden können.

Um mir über das Verhalten der in Frage stehenden Schiefer beim Brennen ein Urtheil zu bilden, formte ich aus denselben, nachdem sie vorher mäßig fein zerrieben worden waren, kleine Probeziegel und setzte dieselben verschieden hohen Hitzegraden, nämlich der mäßigen Rothgluth eines Ziegelofens, der hellen Rothgluth eines Chamottebrennofens, und endlich, da sich die mir vorgelegte Frage gleichzeitig auf eine etwaige Feuerbeständigkeit der Schiefer bezog, der Weißgluth des Glattbrennfeuers eines Porzellanofens aus, um in letzterer Beziehung wenigstens ein vorläufiges Anhalten zu gewinnen. Es zeigten sich dabei folgende Unterschiede: In der Hitze des Ziegelofens blieben die Proben mit wenigen Ausnahmen

durchaus locker, zogen nach dem Glühen lebhaft Wasser an, waren mürbe und ziemlich leicht zerreiblich, und hatten überhaupt keineswegs die für eine gute Ziegelmasse erforderlichen Eigenschaften erlangt. Die Ursache dieses Verhaltens ist wie bereits bemerkt die zu geringe Plasticität der meisten der untersuchten Schieferthone. In der schon erheblich höheren Hitze des Chamotteofens waren die Proben zu festen, steinigen, sehr schwer zu zerbrechenden und theilweise mit einer ganz dünnen Flußrinde überzogenen Massen zusammengefrittet, welche Wasser kaum mehr anzogen und der feuchten Lippe nicht mehr anhafteten. Augenscheinlich hatte hier eine theilweise Einwirkung der freien Kieselsäure der Schiefer auf deren thonigen Bestandtheil stattgefunden, und diesem Processe allein war die größere Festigkeit der Masse, welche alle Eigenschaften eines guten Ziegels besaß, zuzuschreiben. Die Ausführung des Brennens bei dieser höheren Temperatur führt aber, abgesehen von dem größeren Verbrauch an Brennmaterial, mancherlei Inconvenienzen mit sich und erfordert eine ungewöhnliche Umsicht und Aufmerksamkeit; wird die erforderliche Hitze nicht erreicht, so erscheinen die Steine locker und bleiben ungaar, entgegengesetzten Falles backen sie sehr leicht zusammen und werden auf diese Weise unbrauchbar. — Dem Feuer des Porzellanofens endlich widerstanden von den sämmtlichen Schiefern nur zwei, die übrigen zerflossen mehr oder weniger vollständig.

Die Fabrication brauchbarer Ziegel aus den untersuchten Schiefern hängt sonach von der Erfüllung der nachfolgenden Bedingungen ab:

1) der Mitbenutzung der festen und steinigen Schiefer (in Folge deren größerer Plasticität);

2) deren vorheriger Zerkleinerung auf mechanischem Wege, da diese durch bloßes Einsumpfen nicht zu erreichen ist;

3) einer zweckmäßigen und sorgfältigen Regulirung der Temperatur der Brennöfen, welche höher seyn muß wie die der gewöhnlichen Ziegelöfen.

2. Einfaches Verfahren zur vergleichenden Bestimmung der Backfähigkeit der Steinkohlen.

Bei der technisch-chemischen Untersuchung der Steinkohlen wird in der Regel auch deren Gehalt an verflüchtigbaren Bestandtheilen sowie das Kohksausbringen bestimmt; gewöhnlich wird auch die Beschaffenheit der bei der Untersuchung erhaltenen Kohks berücksichtigt, und die Kohle hiernach als Back-, Sinter- oder Sandkohle bezeichnet. Bekanntlich ist aber das Verhalten ein und derselben Kohle beim Verkohken je nach der Ausführung des letzteren sehr verschieden. Wird die Kohle rasch und bei hoher Temperatur erhitzt, so sind die Kohks stets weniger geflossen, als wenn die Verkohkung allmählich und bei niederer Temperatur

vorgenommen wird. Handelt es sich daher um eine vergleichende Bestimmung der Verkohkbarkeit — soweit diese sich durch Versuche im Kleinen überhaupt feststellen läßt — verschiedener Kohlen, so müssen die einzelnen Proben unter möglichst gleichen Verhältnissen ausgeführt werden; namentlich ist darauf zu achten, daß die Gasflamme des Bunsen'schen Brenners — falls ein solcher, wie es meistens geschieht, benutzt wird — immer dieselbe Höhe und den gleichen Umfang hat, weßhalb man sich auch zu den betreffenden Versuchen am besten stets ein und desselben Brenners bedient. Die oben angeführten Bezeichnungen „Back-, Sinter- und Sandkohlen" sind indessen immerhin außerordentlich schwankend, und ist für dieselben gewöhnlich lediglich das durchschnittliche Verhalten der Kohlen desjenigen Revieres, dem die untersuchten angehören, maßgebend; so erklärt es sich, daß z. B. in dem sehr stark backende Kohlen fast vollständig entbehrenden Reviere von Oberschlesien manche Kohle als backend gilt, welche in Niederschlesien nur noch als Sinterkohle bezeichnet werden würde.

Es erschien mir daher die Ermittelung eines Verfahrens, welches die vergleichende Bestimmung der Backfähigkeit verschiedener Steinkohlen auch unter der Bedingung ermöglicht, daß die Bestimmung selbst von verschiedenen Personen und an verschiedenen Orten ausgeführt werde, immerhin wünschenswerth. Bei der Untersuchung der Steinkohlen Niederschlesiens bediente ich mich zu dem gedachten Zwecke der nachfolgend beschriebenen Methode, welche mir überhaupt einer allgemeinen Anwendung fähig erscheint, da sie für den Vergleich selbst einen ganz bestimmten Zahlenausdruck gewährt. Dieselbe geht davon aus, daß die Backfähigkeit einer Steinkohle zunimmt mit der Menge irgend eines unschmelzbaren Körpers, mit welcher sie beim Verkohken zu einer Masse von bestimmter Cohärenz und Festigkeit zusammenzuschmelzen vermag:

1 Grm. der zu prüfenden fein zerriebenen und lufttrockenen Kohle wird mit fein geschlämmtem Quarzpulver, wie man es z. B. von den Glasurmühlen der Porzellanfabriken erhält, innig gemischt. Das Gemenge wird in einen ca. 3 Centimeter hohen und weiten Platintiegel lose eingetragen, und bei aufgelegtem Deckel mittelst der Flamme eines einfachen Bunsen'schen Brenners, welche bis zur äußersten Spitze eine Höhe von ca. 18 Centimeter hat, so lange erhitzt, als noch mit leuchtender Flamme brennbare Gase entweichen. Der Tiegel wird dabei so tief in die Flamme eingesenkt, daß sein Boden etwa 6 Centim. von der Mündung des Brenners entfernt ist. Sobald die Gasentwickelung beendet ist, wird der Kohkskuchen vorsichtig auf ein Eisenblech gebracht, so daß er mit seinem unteren Theil auf demselben ruht. Auf den Kuchen

wird nun behutsam ein Gewichtsstück von $^1/_2$ Kilogrm. gesetzt; entweder wird derselbe bei dieser Belastung zerdrückt werden, oder er wird dem Drucke widerstehen und ganz bleiben. Im ersteren Falle wird der Versuch mit einer geringeren, im anderen mit einer größeren Menge Quarzpulver und zwar so lange wiederholt, bis der Kuchen im Stande ist, noch gerade das Gewicht zu tragen, ohne zerdrückt zu werden. Die Menge des angewandten Quarzpulvers, welche man bei den einzelnen Versuchen um 0,1 Grm. vermehrt oder vermindert, dient nun als Maaßstab für die Backfähigkeit der Kohle. Sehr stark backende Kohlen — die vorzüglichsten Kohkskohlen des hiesigen Revieres — bedurften auf 1 Grm. 2,8 Grm. Quarz (Backfähigkeit = 2,8), ehe der auf die angegebene Weise erhaltene Kohkskuchen so mürbe war, daß er dem Drucke von $^1/_2$ Kilogrm. kaum widerstehen konnte. Die Menge des Quarzes nahm dann ab bis zu 0,8 Grm., bei welcher nach Maaßgabe der hier üblichen Bezeichnungen die Sinterkohlen beginnen; sie sinkt dann stufenweise immer mehr, bis sie gleich Null wird, womit dann die eigentlichen Sandkohlen beginnen.

3. Den Schwefelgehalt des Roheisens betreffend.

Von der Verwaltung eines bei Waldenburg gelegenen Eisenhüttenwerkes erhielt ich vor einiger Zeit eine Hohofenschlacke, welche sich einerseits durch ihre starke Basicität, andererseits durch einen auffallend großen Gehalt an Schwefelcalcium auszeichnete. Sie enthielt:

42,53 Proc. Kalk.
5,93 „ Magnesia,
0,22 „ Eisenoxydul,
0,04 „ Manganoxydul,
13,28 „ Thonerde,
33,18 „ Kieselsäure,
5,90 Proc. Schwefelcalcium (= 2,62 Proc. Schwefel).

Die Schlacke war krystallinisch, von weißgrauer Farbe, zerfiel auffallenderweise nicht an der Luft, hatte einen deutlich hepatischen Geschmack und roch beim Zerreiben wahrnehmbar nach Schwefelwasserstoff. — Da der Sauerstoff der Thonerde, der Monoxyde und der Kieselsäure in dem Verhältniß von 6 : 14,02 : 17,04 steht, so entspricht die Zusammensetzung annähernd der Formel 7 ($2\ RO, SiO^2$) + 2 (R^2O^3, SiO^2). Die große Menge des in der Schlacke enthaltenen Schwefels veranlaßte mich auch das mit derselben erblasene ziemlich feinkörnige graue Roheisen zu untersuchen. Dasselbe enthielt:

93,631	Proc.	Eisen,
4,021	„	Kohlenstoff, Graphit,
0,791	„	Mangan,
0,961	„	Silicium,
0,246	„	Phosphor,
0,079	„	Schwefel.
99,729		

Der Schwefelgehalt des Roheisens ist sonach zwar kein ganz geringer, geht aber auch nicht über die gewöhnlichen Grenzen hinaus, selbst wenn man die bedeutenden Schwefelmengen mancher schottischer Roheisensorten — nach Gurlt zwischen 1,14 und 2,51 Proc. schwankend — als Abnormitäten unberücksichtigt läßt.

Die obige Mittheilung bietet vielleicht insofern ein specielleres Interesse, als in neuerer Zeit die Verhüttung der beim Abrösten der Schwefelkiese verbleibenden Abbrände, deren Schwefelgehalt meistens nicht über einige Procent hinausgeht, ernstlich in Erwägung gezogen wird. Sie zeigen, daß es bei genügender Basicität der Schlacke möglich ist, auch aus sehr schwefelreichem Material ein hinreichend schwefelfreies Roheisen zu erzeugen.

4. Analyse einer sogen. Eisensau.

Von dem Kupferhüttenwerke „Stilles Glück" bei Jauer in Schlesien erhielt ich vor einiger Zeit ein Stück einer sogen. Eisensau zur Untersuchung zugeschickt. Dieselbe war beim Niederschmelzen ziemlich armer, der Zechsteinformation angehörender Schiefer gewonnen worden, welche vorwiegend aus Thon mit viel kohlensaurem Kalk bestehen und ihr Erz als kohlensaures Kupferoxyd (Malachit und Lasur) enthalten. Die Ofensau war sehr feinkörnig, von fast silberweißer Farbe, ziemlich zähe und schwierig im Diamantmörser zu zerkleinern. Spec. Gew. = 7,361. Sie enthielt:

90,041	Proc.	Eisen,
5,343	„	Kupfer,
0,666	„	Kobalt,
Spur	„	Nickel,
0,013	„	Arsen,
1,644	„	Silicium,
1,464	„	Phosphor,
0,404	„	Schwefel,
0,723	„	Kohlenstoff (gebunden).
100,298		

Molybdän, sonst ein gewöhnlicher Bestandtheil der Ofensauen,

und in denen der Mansfelder Werke bis zu 28 Proc. enthalten, war nicht nachzuweisen. Zur Analyse bemerke ich Folgendes, die Bestimmung des Schwefels betreffend. Dieselbe wurde nach der vortrefflichen, von Gintl vor einiger Zeit mitgetheilten Methode [13] ausgeführt, welche sich nicht nur durch Correctheit der Resultate und verhältnißmäßig leichte Ausführbarkeit auszeichnet, sondern in dem vorliegenden Falle auch als die beinahe ausschließlich anwendbare erschien. Sieht man nämlich von dem älteren Verfahren, sowie dem von Nicklès angegebenen, welche bekanntlich auf der Fällung von BaO, SO^3 aus der Auflösung des Metalles in Königswasser resp. Brom beruhten, als wenig genau ab, so bleibt außer der genannten nur noch die Methode von Lippert übrig, deren Anwendung aber in dem vorliegenden Falle nicht nur wegen des bedeutenden Kupfergehaltes des Metalles bedenklich erschien, sondern sich auch deßhalb verbot, weil das Metall anfangs nur sehr langsam und nach einiger Zeit gar nicht mehr von Salzsäure angegriffen wurde.

XX.

Ueber die Bronze der chinesischen Gong-gong und türkischen Becken; von A. Riche.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 985; November 1869.

Vor Kurzem veröffentlichte ich den zweiten Theil meiner Untersuchungen über die Kupferzinnlegirungen [14] und schloß aus den Versuchen über die verschiedene Dichtigkeit, welche die Bronze der chinesischen Gong-gong und türkischen Becken nach dem Anlassen und dem Ausglühen zeigt, daß die Erfolglosigkeit der in Frankreich angestellten Versuche zur Anfertigung dieser durch ihre außerordentliche Klangfähigkeit ausgezeichneten Instrumente daher rühren müsse, daß man die Legirung bei gewöhnlicher Temperatur bearbeitete, anstatt dieselbe in heißem Zustande zu hämmern, wie dieß nach Dumas die Encyclopédie japonnaise vorschreibt.

Die sehr interessanten, von Champion mitgetheilten Details über die Fabrication der Gong-gong in China und die in der Pariser Münze zu meiner Verfügung stehenden Einrichtungen veranlaßten mich, über

---

[13] Polytechn. Journal, 1868, Bd. CXC S. 113.

[14] Polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIV S. 126.

diese Legirung Versuche im Großen, und zwar bei verschiedenen Temperaturen abzuführen.

Da die von verschiedenen Chemikern ausgeführten Analysen des Metalles der Chinesen nachgewiesen hatten, daß dasselbe aus Zinn und Kupfer in dem Verhältnisse von ungefähr 20 Proc. des ersteren und 80 Proc. des letzteren besteht, so ließ ich Bronzebarren mit 21,5, 20,0 und 18,5 Proc. Zinngehalt gießen und dieselben bei Temperaturen zwischen der Hellrothgluth und der gewöhnlichen Temperatur mit dem Hammer bearbeiten. In der Kälte ist das Metall spröde wie Glas; bei 300 bis 350° C. zeigt sich in dieser Hinsicht eine merkliche Besserung; bei der Dunkelrothgluth könnte man glauben, mit einem ganz anderen Metalle zu thun zu haben, denn es läßt sich dann wie Eisen oder Aluminiumbronze bearbeiten. Das Metall läßt sich, ohne zu reißen oder zu brechen, unter den schwersten Hämmern strecken und Bleche von 6 bis 8 Millimet. Stärke können ohne Schwierigkeit bis zur Stärke von 1 Millimet. ausgeschlagen werden. Die erhaltenen Bleche haben das Ansehen des chinesischen Metalles und besitzen eine große Klangfähigkeit.

Während das Metall unter dem Hammer so rasch erkaltet, daß es jeden Augenblick wieder angewärmt werden muß, wodurch die Arbeit verzögert und complicirt wird, kann man beim Walzwerke sehr starken Druck geben und die Schiene rasch strecken, wenn man bei Dunkelrothglühhitze arbeitet. In der Kälte genügt ein einziger Durchgang durch die Walzen, um die Legirung in Splitter zu verwandeln.

In heißem Zustande läßt sich diese Legirung wie Eisen und Stahl schneiden; sie zeigt das feine und gleichmäßige Korn des letzteren. Mittelst Goldarbeiterloth läßt sie sich ohne Schwierigkeit löthen.

Die nachstehenden Versuche scheinen zu zeigen, daß die Dichtigkeit der Legirung durch das Hämmern und Walzen in heißem Zustande nur geringe Veränderungen erleidet.

	Specif. Gew. nach dem Gusse	Specif. Gew. nach dem Strecken
Chinesische, von Champion mitgebrachte Bronze	—	8,948
Bronze mit 21,5 Procent Zinn	8,938	8,929
„ „ 18,5 „ „	8,882	8,938
„ „ 20,0 „ „	8,924 / 8,18 / 8,912	8,920

Die letzte dieser Legirungen war nach dem Gusse eine Platte von 6 Millimet. Stärke; sie wurde bis zur Dicke von 1 Millimet. ausgewalzt, bevor ich ihre Dichtigkeit bestimmte.

XXI.

Neueres über das künstliche Alizarin; von Dr. P. Bolley.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1869, Bd. XIV S. 145.

Wir haben seiner Zeit das ursprüngliche Patent von Gräbe und Liebermann zur Darstellung künstlichen Alizarins mitgetheilt [15] und an diese Mittheilung einige Bemerkungen und Bedenken geknüpft, die dem damaligen Stande der Sache entsprachen. Ein wichtiger Theil dieser Bedenken ist nahe an dem Punkte, als gehoben betrachtet werden zu können. Die Frage der Herstellungskosten kommt dadurch in ein anderes Licht, daß sowohl Gräbe und Liebermann selbst, wie auch andere Chemiker und chemische Fabrikanten bereits die Anwendung der theuren Hülfspräparate, wie Essigsäure und Brom umgangen haben.

Wir haben von dreierlei Versuchen, ein chemisches Product an der Stelle der Krappfarbstoffe einzuführen, zu sprechen.

a. Ist uns von den Herren Gräbe und Liebermann versichert, daß sie demnächst ein nicht nach ihrem Patent dargestelltes Product in den Handel bringen werden, das sich bis jetzt als ein vorzügliches zu bewähren scheinen wolle. Diese Patentträger und eigentlichen Entdecker des künstlichen Alizarins stehen in Verbindung mit der Mannheimer Anilinfabrik und von dort aus sind die versprochenen Producte in nächster Zukunft zu erwarten.

b. Es haben in Frankreich die Herren S. Brönner und H. Gutzkow unterm 29. Mai 1869 ein Patent genommen auf Darstellung künstlichen Alizarins aus Anthracen, welches sich vielfach von dem Gräbe's und Liebermann's unterscheidet und im Wesentlichen wie hier folgt beschrieben ist:

1) Es wird zur Darstellung des Anthracens im Großen der sogenannte Asphalt der zu Trottoiren dient, mit überhitzten Dämpfen einer Destillation unterworfen, und das Destillat rectificirt oder umsublimirt.
2) Das Anthrachinon (Oxyanthracen) wird aus Anthracen durch Erwärmen mit dem doppelten Gewicht Salpetersäure von 1,3 — 1,5 spec. Gewicht bereitet.
3) Das Anthrachinon wird in Schwefelsäure unter Erwärmung gelöst, dann salpetersaures Queckfilberoxydul zugesetzt. Das entstehende

[15] Polytechn. Journal Bd. CXCIII S. 140.

Product wird in Alkali gelöst, filtrirt und daraus durch eine Säure niedergeschlagen. Der Niederschlag soll Alizarin und Purpurin in wechselnden Mengen enthalten.

Es scheint, daß im Laboratorium von Dr. Petersen in Frankfurt a. M. von den Patentträgern über diese Materie gearbeitet wurde. Nach einer in Innsbruck in der chemischen Section der deutschen Naturforscherversammlung von Herrn Petersen gemachten Andeutung wäre es bis jetzt den genannten Chemikern nicht gelungen, Purpurin zu erhalten, eine Mittheilung die mit dem Wortlaut des Patentes in Widerspruch steht. Im Moniteur scientifique schlich sich der Irrthum ein, dieses beschriebene Präparat werde in der Fabrik der HHrn. Meister, Lucius u. Comp. in Höchst bei Frankfurt a. M. gemacht. Ueber das, was dort fabricirt wird, ist Folgendes zu berichten.

c. Es war dem chemisch-technischen Laboratorium des schweizerischen Polytechnicums Ende August durch Hrn. Riese, Chemiker in der Höchster Fabrik, eine Blechbüchse mit 500 Grammen künstlichem Alizarin zugekommen, mit dem Ersuchen, praktische Proben damit vorzunehmen. In der Hauptsache ergab sich aus diesen das Folgende:

Das Präparat hatte etwa 6 Proc. Trockengehalt, es ist eine braungrüne dünne Paste. Nach dem Eintrocknen der Sublimation unterworfen, liefert es ein ziegelrothes Sublimat in langen spießigen Krystallen und hinterläßt viel Unverbrennliches, gemengt mit einer glänzenden Kohle. Die Asche enthält viel Eisen.

Das Sublimat löst sich in Aetznatronlauge mit stark blauvioletter Farbe und die Lösung gibt einen blauvioletten Niederschlag mit Chlorbaryum. Dieser verhält sich dem mit reinem sublimirtem Alizarin aus Krapp hervorgebrachten Niederschlag sehr ähnlich. Die ammoniakalische Lösung und der mit ihr erhaltene Niederschlag zeigt ebenfalls wenig Unterschied von den analogen Präparaten aus Krappalizarin. Das Sublimat des Höchster Alizarins mit heißer Alaunlösung gekocht gibt etwas an dieselbe ab; nach dem Erkalten der heiß filtrirten Lösung bleibt aber sehr wenig gelöst, sie trübt sich sehr stark. Nach dem Wiederfiltriren bleibt eine nur ganz blaß rosafarbene Lösung. Aus diesen Versuchen wurde geschlossen, daß das Sublimat hauptsächlich aus Alizarin bestehe, dem nur wenig Purpurin beigemengt seyn könne.

Um hierüber genaueren Aufschluß zu erhalten, wurde vor der Veröffentlichung dieser Notiz nochmals von dem Alizarin sublimirt, und das Sublimat vom ersten Assistenten des Laboratoriums, Dr. Tuchschmid, der Elementaranalyse unterworfen.

Es ergab das zuerst sublimirte die Resultate I, das später sublimirte die Resultate II und III.

	I.	II.	III.
C =	69,29	66,04	66,46
H =	3,38	3,28	3,37

Das Purpurin nach der von Schützenberger angenommenen Formel $C^{40} H^{12} O^{14}$ erfordert C = 65,93
H = 3,29.

Das Alizarin, bei 100° C. getrocknet, enthält im Durchschnitt
nach den Analysen von Schunck C = 69,13
H = 4,03
nach denjenigen von Bolley und Rosa C = 69,54
H = 3,75.

Daraus ersieht man:

1) daß die Analysen des Sublimates aus künstlichem Alizarin sämmtlich zwischen die des Alizarins und Purpurins fallen, und
2) daß die des zuerst gebildeten Sublimates dem Alizarin, die des später sublimirten Körpers dem Purpurin näher kommen,

und es wird hierdurch in hohem Grade wahrscheinlich, daß dem künstlichen Alizarin Purpurin oder ein dem Purpurin ähnlich zusammengesetzter Körper beigemengt ist.

Beide Körper, Alizarin und Purpurin, verdunsten bei ungefähr 140° C. schon ziemlich stark und was sonst über die Sublimationstemperatur derselben berichtet wird, ist nach unserer Erfahrung sehr unsicher. Es scheint jedoch nach dem Obigen, daß das Alizarin etwas leichter sich verflüchtige als das Purpurin, eine Meinung, für die freilich genauere Nachweise zu erbringen sind. [16]

Beim Färben, d. h. bei einer Vergleichung des Verhaltens des künstlichen Alizarins und Krappalizarins zeigte sich:

1) daß das erstere nach dem völligen Eintrocknen (was zu genauerer Bestimmung des Verbrauches vorgenommen wurde) und Wiederlösen sich weniger vortheilhaft verhält, als wenn es in der Form, in welcher die Fabrik in Höchst es lieferte, genommen wurde;
2) daß es (auf trockenes berechnet) wenigstens die anderthalbfache Färbekraft des „Alizarine verte" besitzt, mit welchem gleichzeitige Färbeversuche vorgenommen wurden;
3) daß es sehr schnell die gebeizten Stellen färbt und auch etwas mehr in die ungebeizten einschlägt als das Alizarine verte;

[16] Es war bis jetzt nicht möglich, Trennungsversuche mit einer hinreichenden Menge des sublimirten Körpers vorzunehmen.

4) daß das Roth nach dem Aviviren ein äußerst feuriges und reines wird;
5) daß das Violett nach dem Aviviren etwas in's Grauviolett umschlägt, während Braun (Puce) und Schwarz sehr gut stehen;
6) daß die Farben an Aechtheit den aus Krapp erzeugten kaum nachstehen.

Im Moniteur scientifique vom 15. September 1869 finden sich einige Versuche von Hrn. Alfraise mit dem gleichen Präparate vorgenommen. Er fand, daß die alkalischen Lösungen eine zwischen die analogen Lösungen des Alizarins und Purpurins fallende Färbung zeigen (die unseren nähern sich sehr denen des Alizarins) und daß die in Ammoniak keinen Baryt- oder Kalklack bilden (wir fanden im Gegentheil, daß sich leicht Lacke bilden) und daß der Barytlack aus kalischer Lösung nicht so blau sey, wie der mit reinem Alizarin, was auch wir bestätigen können.

Vielleicht leiten sich diese Differenzen davon ab, daß Hr. Alfraise mit dem unmittelbar aus der Fabrik gelieferten Körper seine Versuche anstellte, während wir uns des Sublimates daraus bedienten.

Derselbe versuchte das Verhalten dieser grünbraunen Substanz bei Einwirkung von Salpetersäure festzustellen und folgert daraus, daß sein Bestreben, Phtalsäure und deren Derivate zu erhalten, negativ ausfiel, die fragliche Substanz sey weder Alizarin noch Purpurin. Wir halten diesen Schluß für nicht gerechtfertigt, denn es scheint uns das genannte Material (was man unbedenklich ein rohes Product nennen darf) nicht geeignet, um glatte Reactionen zu erhalten.

Das Nichtauftreten von Pikrinsäure gibt Hrn. Alfraise die Meinung, der neue Körper sey weder Coralin noch Rosolsäure, eine Meinung, zu welcher man indeß auf unzähligen anderen Wegen gelangen muß.

Hr. Camille Köchlin in Mülhausen (Elsaß), welcher von dem Redactor des Moniteur scientifique künstliches Alizarin aus der Fabrik von Meister-Lucius erhalten hatte, findet, daß die alkalischen Lösungen sich denen des Purpurins ähnlicher verhalten, ohne daß die Substanz Purpurin ist. Er findet, das pastenförmige Alizarin habe die fünffache Färbekraft des Krapps. Bei den in viel kleinerem Maaßstab vorgenommenen Versuchen des Verfassers stellt sich dieselbe etwas minder günstig. Auf trockene Substanz bezogen dürfte aus der Vergleichung mit Alizarine verte gefolgert werden, daß das künstliche Präparat wenigstens die $1^1/_2$fache Färbekraft des letzteren habe. Alizarine verte hat aber die 18—20fache des Krapps und das Höchster Prä-

parat hat etwa 6 Proc. Trockengehalt. Es wären unter diesen Annahmen nach Köchlin äquivalent 100 künstliches Alizarin in Paste mit 500 Krapp oder 25 bis 28 Alizarine verte. 100 künstliches Alizarin sind aber = 6—7 trockener Substanz. Darum entsprechen 6—7 Trockensubstanz des neuen Präparates 25—28 Alizarine verte, das hieße dem Vierfachen. Ueber diese Punkte können nur zahlreiche und variirte Versuche entscheiden.

Im Moniteur scientifique vom 1. October 1869 finden sich Färbeproben mit 1) dem Alizarin von Meister-Lucius, 2) mit Krapp, 3) Garancin, 4) sublimirtem Alizarin und 5) sublimirtem Purpurin auf gebeiztem Baumwollestoff.

Wir halten diese Versuche bei dem heutigen Stande der Sache für werthvoll, obschon wir nur dann denselben volle Zuverlässigkeit und Verwendbarkeit zu Schlüssen beilegen könnten, wenn die genommenen Mengen der einzelnen Präparate dazu angegeben wären. Daß man mit Garancin viel fattere und charakteristischere Farben in Violett und Rosa hervorzubringen vermag, als die auf der Köchlin'schen Musterkarte enthaltenen, kann diesem gewandten Fabrikanten selbst unmöglich entgangen seyn. Mit diesen Andeutungen wollen wir nur sagen, daß wir noch ferne sind von der Fixirung der technischen und ökonomischen Leistungsfähigkeit des neuen Präparates. Wenn die Zusammensetzung desselben noch sehr wenig aufgeklärt ist, so sind wir doch einstweilen der Meinung, die HHrn. Alfraise und Köchlin hätten der Sache nicht den richtigen Ausdruck gegeben, wenn sie sagten, es sey das Meister-Lucius'sche Präparat weder Alizarin noch Purpurin; wir glauben vielmehr, daß unzweifelhaft Alizarin ein Hauptbestandtheil desselben ist, neben dem aber Purpurin oder ein purpurinähnliches Pigment sich findet. Es hat die Annahme, daß sich bei den Umwandlungsprocessen des Anthracens verschiedene mit einander verwandte Pigmente bilden, gewiß nichts Unnatürliches, — man denke nur an den Fuchsindarstellungsproceß.

XXII.

Neue Belege für die Verwendbarkeit des Naphtalins in der Farbstofftechnik; von M. Ballo.

Die in der neuesten Zeit gemachten vielfachen Versuche das Naphtalin, gleich dem Benzol, als Grundlage technisch verwendbarer Farbstoffe in die Industrie einzuführen, sind bis jetzt bekanntlich mit wenig Erfolg gekrönt. Das Martius'sche Binitronaphtol, sowie das in der Fabrik des Hrn. Clavel in Basel nach dem Verfahren des Hrn. Schiendl in Wien zuerst von Durand im Großen dargestellte und von Hofmann untersuchte Naphtalinroth [17] allein, hielten bis jetzt die Hoffnung auf die Verwendbarkeit des Naphtalins aufrecht. Es findet nun diese Hoffnung weitere Begründung in dem Umstand, daß es mir gelungen ist, wenigstens indirect (wenn ich mich so ausdrücken darf) die Naphtalinderivate der Farbstoffchemie nutzbar zu machen.

Durch Behandlung der Rosanilinsalze mit den Jodüren gewisser Alkoholradicale erhält man bekanntlich violette, mit Anilin auch blaue Farbstoffe. So sind bis jetzt die drei typischen Wasserstoffatome des Rosanilins mit Methyl, Aethyl und Phenyl ersetzt; auch haben Dawson die Einwirkung des Allyljodids auf Rosanilin, Wanklyn die des Pseudopropyljodids, Vogel die des Aethylenbromids (und Jodids) untersucht. Es lag nun der Gedanke nahe, dieselben durch den univalenten Naphtalinrest $C^{10} H^7$ zu ersetzen, und es war von vornherein zu erwarten, daß auch bei dieser Reaction Farbstoffe entstehen würden. Das Experiment bestätigte diese Vermuthung.

Aus Fuchsin und Monobromnaphtalin ($C^{10} H^7 Br$) entsteht beim Erwärmen ein violetter Farbstoff, welcher weder im festen Zustand, noch in der alkoholischen Lösung, noch auf Wolle und Seide fixirt, dem Hofmann'schen Violett nachsteht. Die gesättigte alkoholische Lösung dieses Farbstoffes ist undurchsichtig, tief violett, beinahe schwarz gefärbt; im festen Zustand besitzt er das Aeußere des Fuchsins: Metallglanz und cantharidengrüne Farbe. Seine Färbekraft steht der des Binitronaphtols kaum nach.

[17] Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869 S. 374 und 412; polytechn. Journal Bd. CXCIII S. 502.

Durch Zusatz von wenig Salzsäure ändert sich die Farbe der alkoholischen Lösung dieses Farbstoffes zunächst in Blau, bei weiterem Zusatz in schönes dunkles Grün; durch vorsichtigen Zusatz von Alkali, ja selbst von Alkohol zu der grünen Lösung schlägt deren Farbe wieder in Blau, dann Violett um. Durch Kalilauge wird die violette Lösung gebräunt, und aus der prächtig braunen Flüssigkeit durch Zusatz von Wasser die Base gefällt.

Analog der Bildung der Mono-, Di- und Triphenylrosanilinderivate entsteht ferner ein blauer Farbstoff aus Fuchsin und Naphtylamin. Schmilzt man Fuchsin mit Naphtylamin zusammen, so entsteht eine kupferglänzende Masse, welche sich in Alkohol mit derselben Farbe wie der vorige Farbstoff löst, und diese Lösung zeigt ein ganz analoges Verhalten gegen Säuren und Alkalien wie die vorige, so daß wohl in beiden Fällen ein und derselbe Farbstoff entsteht.

Eine gewisse Wichtigkeit ist wohl dem Umstand zuzuschreiben, daß beim Behandeln von 1 Mol. Fuchsin mit 1, 2 und 3 Mol. Bromnaphtalin sowohl, als auch mit 1, 2 und 3 Mol. Naphtylamin die Bildung blauer, oder überhaupt anders gefärbter Producte nicht bemerkt werden konnte. Selbst nach vierstündigem Erhitzen eines Gemenges von Fuchsin mit überschüssigem Bromnaphtalin auf 250° C. und nach Behandlung des Rückstandes (der viel unverbundenes Bromnaphtalin enthielt) mit schwacher Salzsäure, löste sich der Rückstand in Alkohol mit violetter Farbe, und die Lösung zeigte die oben beschriebenen Farbenänderungen. Ich muß jedoch bemerken, daß das überschüssige Bromnaphtalin sich stets schwach blau gefärbt zeigte, und daß der Metallglanz des Productes nur nach Entfernung desselben mit wenig Alkohol zum Vorschein kam. Es kann darnach wohl angenommen werden, daß auch die kupferrothe Farbe des Productes aus Naphtylamin und Fuchsin Folge von Gegenwart unverbundenen Naphtylamins ist.

Ebenfalls glaube ich, daß in dem Rosanilin durch den Naphtalinrest $C^{10} H^7$ nur 1 Atom Wasserstoff bei den obigen Versuchen ersetzt wurde, muß mir jedoch die Entscheidung dieser interessanten Frage für die nächste Zukunft vorbehalten.

Angesichts dieser Thatsachen wurde nun auch die Oxydation eines Gemisches von Anilin und Naphtylamin mittelst Arsensäure versucht. Naphtylamin ist in Anilin mit dunkelrother Farbe in bedeutender Menge löslich, aber die Oxydation dieses Gemenges (das aus 1 Mol. Anilin und 2 Mol. Naphtylamin bestand) führte bis jetzt noch zu keinen befriedigenden Resultaten. Im Obigen glaube ich jedoch den Beweis suchen

zu dürfen, daß bei der auf die mannichfaltigste Weise combinirten Einwirkung der Naphtalinderivate auf Benzolderivate eine Verwendbarkeit des Naphtalins zu finden sey.

Pesth, 8. December 1869.

XXIII.

Ueber die Desinfection des zur Beschickung der Reinigungsapparate in den Gasanstalten benutzten Eisenoxydes; von Payen.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Octobrr 1869, S. 602.

Man hat schon längst gewünscht ein Verfahren zu besitzen, um das in den Reinigungsfiltern der Gasanstalten benutzte Eisenoxydhydrat regeneriren zu können, ohne den großen Uebelständen ausgesetzt zu seyn, welche die Entwickelung der schädlichen Dämpfe veranlaßt, womit der Rückstand imprägnirt ist, wenn die Filter nicht mehr functioniren. Diese Dämpfe, welche aus den die Masse imprägnirenden Verbindungen: Ammoniumsulfhydrat, Schwefelwasserstoff und sehr verschiedenen, mehr oder weniger flüchtigen Kohlenwasserstoffen bestehen, entwickeln sich, wenn die Kästen geöffnet und die Rückstände zum Behufe ihrer Wiederoxydirung auf dem Boden ausgebreitet werden. Wollte man, wenn das Oxyd nicht mehr wirkt, Luft in die Kästen leiten, so würde eine Flächen-Verminderung derselben durch Vergrößerung der Dicke der Oxydschicht nicht ausführbar seyn, weil, wenn diese Schicht 40 Centimeter stark ist, die durch die Wiederoxydation erzeugte Hitze schon so bedeutend ist, daß die das Oxyd enthaltenden eisernen Kästen zum Rothglühen kommen; ebensowenig läßt sich die Dicke der Oxydschicht durch Vergrößerung ihrer Oberfläche wesentlich vermindern, weil hierbei das ausgedehntere Material eine bedeutende Vermehrung der Handarbeit veranlassen würde. In Frankreich war es bisher nicht gelungen, das übliche Verfahren durch ein anderes zu ersetzen, welches wirksamer und für die Nachbarschaft in einem hinreichenden Umkreise (welcher sich je nach der Richtung der Winde auf mehr als 1500 Meter Halbmesser erstrecken muß) weniger schädlich wäre.

In England entledigt man sich der in Rede stehenden mephitischen Dünste mittelst eines Verfahrens, welches alle Beachtung verdient und vom Ingenieur Freycinet in einem kürzlich erschienenen Supplement zu seinem bekannten „Bericht über die Verbesserung des Sanitätszustandes

der Fabriken und Gemeinden in Frankreich und in England" mitgetheilt wurde. Bevor die Oxydmasse aus den Reinigungsapparaten zur Wiederoxydirung an die freie Luft gebracht wird, leitet man während einer genügend langen Zeit schon gereinigtes Gas durch die Apparate; dieses Gas beladet sich auf seinem Wege durch die Masse mit deren Dämpfen und führt sie mit sich fort.

Auf diese Weise wird die Masse mit verhältnißmäßig reinem Gas wahrhaft ausgewaschen und es werden alle flüchtigen Verbindungen mit Zurücklassung geruchloser Substanzen in den Kästen entfernt. Diese Rückstände können nun zur Wiederbelebung der Einwirkung der freien Luft ausgesetzt werden, ohne daß dadurch für die benachbarten Wohnungen ein Uebelstand oder Nachtheil verursacht wird, weil denselben kein flüchtiger übelriechender Körper mehr beigemischt ist. Das zu diesem Auswaschen benutzte Gas wird in einem der Gasometer der Anstalt aufgesammelt und mit der Gesammtmasse des Leuchtgases vereinigt, von der es nur einen kleinen Antheil ausmacht und mit welcher zusammen es von den in ihm enthaltenen ammoniakalischen und Schwefelverbindungen in den zu diesem Zwecke bestimmten Reinigungsapparaten der Anstalt befreit wird.

Zur Ergänzung des Vorstehenden theilen wir aus Freycinet's Supplementbericht folgende Stelle über diesen wichtigen Gegenstand mit:

„Leuchtgas. — Wir haben uns überzeugt, daß das Verfahren „zum Desinficiren der Reinigungsapparate der City Gas Works Com„pany in London fortwährend ausgezeichnete Resultate gibt. Die früher „gegebene Beschreibung desselben haben wir aber in einem Punkte zu „modificiren: der Strom von reinem Gase, welcher in die Reinigungs„apparate geleitet wird, durchzieht letztere in einer der gewöhnlichen ent„gegengesetzten, d. h. in der Richtung von oben nach unten, und zwar „nur anderthalb bis zwei Stunden lang; nach Verlauf dieser Zeit sind „die Kästen vollständig desinficirt und können geöffnet werden, ohne daß „sich außerhalb Ausdünstungen bemerkbar machen."

Der Nutzen dieser Abänderung des Verfahrens ist einleuchtend; das zum Desinficiren des unbrauchbar gewordenen Oxydes dienende Gas kommt nun zunächst mit den von schädlichen Dämpfen am wenigsten gesättigten Schichten der Oxydmasse in Berührung, daher es sich mit denselben möglichst vollständig beladet, bevor es aus dem Reinigungsapparate entweicht; die Desinfection erfolgt demnach sicherer und ist weniger kostspielig. Rechnet man die Dauer des Reinigungsprocesses zu dem oben angegebenen Maximum, nämlich zu zwei Stunden, so ergibt sich, daß das Volum dieses von Neuem zu reinigenden Gases nur dem vierundzwan-

zigsten Theile der Gesammtmenge des täglich zu reinigenden Gases gleichkommen würde (weil das Gas für diese Reinigung die in demselben Reinigungsapparate enthaltene Oxydmasse achtundvierzig Stunden lang zu durchströmen hat); dieß würde eine im Verhältnisse zu einer so bedeutenden Verbesserung nur sehr geringfügige Ausgabe verursachen, welche durch den Werth der den Rückständen durch das Reinigungsgas entzogenen und in den Kühlvorrichtungen gesammelten Ammoniakverbindungen und flüchtigen Oele noch etwas vermindert wird.

Die Einführung dieses einfachen und sinnreichen Verfahrens ist für alle Gasanstalten, welche sich (wie diejenige zu Paris) in der Nähe menschlicher Wohnungen befinden, sehr zu empfehlen.

Miscellen.

Der Verdampfungsmesser, ein Mittel zu bedeutender Kohlen-Ersparniß; von Fischer und Stiehl in Essen a. d. Ruhr.

Der Verdampfungsmesser hat die Aufgabe zu lösen, die Wärmemenge (Anzahl der Calorien) anzuzeigen, welche einem Dampfkessel durch den Brennstoff zugeführt sind.

Durch gleichzeitige Beobachtung des verbrauchten Quantums Brennstoff ist es dann möglich, sich die wichtigen Aufschlüsse zu verschaffen über: den Brennwerth verschiedener Materialien, Güte der Kesselconstruction und endlich über die Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit des Heizers.

Die dem Kessel zugeführte Wärmemenge ist jedoch nicht proportional der Quantität des verdampften Speisewassers, sondern sie hängt wesentlich von der Temperatur desselben beim Eintritt in den Kessel, sowie von der in diesem Augenblick herrschenden Dampfspannung (resp. Temperatur) ab.

Bezeichnet: T die Temperatur des Dampfes im Kessel,
t die Temperatur des Wassers beim Eintritt zum Kessel,
q das Gewicht des eingeführten Speisewassers in Pfunden,
Z die Anzahl der Wärme-Einheiten, welche nöthig sind, um das Wasserquantum q von der Temperatur t in Dampf von der Temperatur T überzuführen,

so ist:

$$Z = 540\ q + (T - t)\ q.$$

T sowohl als auch t sind im Allgemeinen in der Praxis variabel. Es ist zwar möglich, T und t eine gewisse Zeit constant zu halten und durch Einführung in obige Formel, bei gleichzeitiger genauer Messung des zugeführten Speisewassers, die Wärmemenge Z zu berechnen, wie dieß bei Versuchen über den Brennwerth verschiedener Materialien wirklich schon ausgeführt ist. Indessen wird dieses Verfahren praktisch unausführbar, wenn es sich nicht um einzelne Versuche innerhalb verhältnißmäßig kurzer Zeit, sondern um eine fortlaufende Beobachtung handelt, wie die Praxis sie behufs der Controlle über die Heizer ꝛc. wünscht.

Die fortwährende Constanthaltung von T und t ist stets fast unmöglich, und namentlich t schwankt in vielen Fällen zwischen 15 und 80° C.

Diese großen Differenzen treten bei größeren Hütten- und Stahlwerken besonders auf, wo meist keine Vorwärmer vorhanden sind, weil Maschinen- und Kesselanlagen

weit von einander entfernt liegen, und wo die Speisung bald durch Injecteurs, bald durch Dampfpumpen geschieht.

Wollte man in diesen Fällen zur Bestimmung der in den Kessel gelangten Wärmemenge Z nur die Quantität des zu verdampfenden Wassers in Rechnung ziehen, ohne Berücksichtigung seiner verschiedenen Temperaturen, so könnte das Resultat nur höchst ungenau ausfallen.

Bei Vergleichung der an verschiedenen Kesseln vorgenommenen Messungen würde sich diese Ungenauigkeit noch erheblich vermehren, wenn diese Kessel mit verschiedener Dampfspannung arbeiten.

Innerhalb der in der Praxis vorkommenden Grenzen ergeben sich hierdurch Differenzen bis zu 15 Proc., wie folgendes Beispiel zeigt:

1) In einen Dampfkessel, welcher mit 2 Atmosphären Ueberdruck arbeitet, mögen q Pfund Wasser von 80° C. eingeführt und verdampft werden. Die dazu erforderliche Wärmemenge ist

$$Z^1 = 540\ q + (135 - 80)\ q,$$
$$= 595\ q \text{ Calorien.}$$

2) Bei einem anderen mit 5 Atmosphären Ueberdruck arbeitenden Kessel möge dasselbe Quantum q mit 15° eingeführt und verdampft werden, so ist die hierzu erforderliche Wärmemenge

$$Z^2 = 540\ q + (160 - 15)\ q,$$
$$= 685\ q \text{ Calorien.}$$

Ein Resultat, welches gegen das erste um 15,1 Proc. abweicht.

Eine mit so großen Fehlern behaftete Beobachtung könnte natürlich für die Praxis nicht den Werth haben und den Nutzen bringen, als die genaue Controlle über die wirklich entwickelte Wärmemenge.

Da, wie schon gesagt, die fortdauernde Constanthaltung von T und t nicht möglich ist, und die Vernachlässigung dieser Größen zu bedeutende Unrichtigkeiten herbeiführt, so würde bei Beschränkung auf die bislang bekannten Meßapparate nichts Anderes übrig bleiben, als folgende drei zusammengehörige Messungen gleichzeitig vorzunehmen und sie in möglichst kleinen Zeitintervallen zu notiren:

1) das Gewicht des eingeführten Speisewassers (wir wollen hierbei von der Ungenauigkeit aller bisher bekannten Wassermesser absehen);
2) seine jedesmalige Temperatur beim Eintritt zum Kessel;
3) die jeweilige Dampfspannung.

Alles dieses muß in möglichst kleinen Zeitabschnitten notirt werden. Es liegt auf der Hand, daß eine solche Aufgabe in der Praxis völlig unausführbar ist.

Wir glauben im Vorstehenden dargethan zu haben, daß es mit Hülfe der bis jetzt bekannten Meßapparate nicht möglich ist, die Leistung eines Heizers zu controlliren. Wie wichtig dieß ist, beweist der Umstand, daß z. B. die Direction der Bergisch-Märkischen Eisenbahn jährlich die Summe von 10,000 Thlrn. seit Einführung einer Kohlenprämie erspart; nach den uns von Hrn. Obermaschinenmeister Stambke in Witten gemachten Mittheilungen macht dieß etwa 10 Proc. des ganzen Kohlenaufwandes aus. Es ist hierbei, ohne die Qualification des einen oder anderen Heizers anzuzweifeln, in Betracht zu ziehen, daß auf den Locomotiven auch schon vor der Kohlenprämie stets nur erprobte Führer und Heizer thätig waren. Wenn also ein gewandter Heizer noch eine Ersparniß von 10 Proc. an Brennstoff erzielt, so ist wohl anzunehmen, daß ein weniger gewandter Heizer, der durch die Kohlenprämie dafür interessirt wird, vor und nach zu einer noch weit höheren Ersparniß gegen den vorherigen Consum gelangt.

Der von uns erfundene und angefertigte Verdampfungsmesser ist zur Erreichung dieses Zweckes das geeigneteste Mittel, denn er führt die Messung der entwickelten Wärme-Einheiten vollständig richtig aus; er mißt nicht allein das dem Kessel zugeführte Speisewasser, kalt oder warm, mit bisher unerreichter Genauigkeit, sondern berücksichtigt auch die Schwankungen in der Dampf- und Wassertemperatur.

An dem Index eines Zählwerkes sind die erzeugten Calorien direct abzulesen.

Wir garantiren für richtige Messung und Dauerhaftigkeit, selbst bei heißem und schlechtem Speisewasser.

Mazeline's Dampfmantel für Dampfmaschinencylinder.

Kürzlich ließ sich der Ingenieur Mazeline in Havre eine Vorrichtung patentiren, um im Dampfmantel eines Dampfmaschinencylinders eine höhere Temperatur zu erzielen, als der in den Cylinderraum tretende Dampf besitzt, wodurch die Condensation des Dampfes im Cylinder verhütet werden soll.

Nach Mazeline ist es ein Fehler, den Cylinderdampf vorerst in den Mantelraum zu führen, wo im Voraus ein Theil der Wärme entzogen, eine Wasseransammlung stattfinden wird und Wasser in den Cylinder gerissen werden kann.

Bei den neuen Hochdruckmaschinen mit Oberflächen-Condensator, wie beispielsweise auf der kaiserlichen Yacht „l'Hirondelle," dann bei denen für die neu zu bauenden Postdampfer für den stillen Ocean wird die erwähnte Unzukömmlichkeit vermieden, indem zur Erwärmung der Cylinderwände ein besonderer Kessel Dampf, und zwar mit etwas höherer (etwa 1 Atmosphäre) Spannung als der Betriebsdampf liefert.

Dieser Heizdampf umzieht den Cylindermantel ohne in's Innere des Cylinders zu gelangen; alsdann geht derselbe durch einen Schlangenrohr-Vorwärmer, welcher mit Meerwasser gespeist wird. Der hieraus entweichende Dampf, sowie der aus dem Meerwasser sich bildende gelangen in den Oberflächen-Condensator zur Verdichtung und Speisung der Betriebskessel.

Der höher gespannte Heizdampf treibt sämmtliche condensirte Dämpfe nach den Betriebskesseln (mit niederer Spannung), in deren Nähe ein Ventil befindlich ist, welches geschlossen bleibt, falls der Druck im Kessel größer ist.

Das Princip dieser Anordnung besteht also in der Verwendung von höher gespanntem Dampf für den Cylindermantel, welcher schließlich in den Speisekessel mit niederer Dampfspannung zurückkehrt. (Armengaud's Génie industriel, November 1869, S. 275.)

Ueber die Selbstschmierung der Stopfbüchsen bei Dampfmaschinen ꝛc.; von Joseph Thoma, Ingenieur in Memmingen.

Da in neuester Zeit Selbstschmierung für Stopfbüchsen bei Dampfmaschinen angepriesen wird, so erlaube ich mir, eine Methode mitzutheilen, die ich schon lange im kleinen Maaßstabe anwendete.

Es ist eine längst bekannte Thatsache, daß fein geschlämmter Graphit sogar zum Einölen der feinsten Uhren wie für Chronometer angewendet wird. Ferner ist für Cylindergebläse mit Lederliderung der Graphit das einzige Schmiermittel, indem man denselben durch die Saugventile an den Umfang des Cylinders streut.

Diese Thatsachen veranlaßten mich, bei kleineren Pumpen die Stopfbüchsen mit einem Gemenge von geschlämmtem Graphit mit Schweinefett zusammengeknetet zu füllen, wodurch die teigartige Masse zusammengepreßt die Kolbenstange stets in einem gleichmäßig fettfühlenden Zustand erhielt.

Füllt man nun die Stopfbüchse einer Dampfmaschine mit der gleichen Substanz oder nimmt man sogar anstatt des Fettes zum Anmachen des Graphits nur Wasser, so wird durch den Zutritt von Dampf- und Condensationswasser, welches sich stets in der Stopfbüchse in kleinem Quantum ansammelt, die gleiche Wirkung hervorgebracht werden, indem sich der Graphit, welcher die Kolbenstange berührt, etwas anfeuchten wird und dadurch stets die nöthige Schmierung ersetzt.

Das Einzige, was bei einer solchen Anwendung zu beobachten seyn wird, ist, daß man die Stopfbüchse von Zeit zu Zeit gehörig anzieht, damit der Graphit nicht zu dünnflüssig wird. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1869, Nr. 52.)

Ueber die Herstellung großer Schraubenmuttern durch Guß; von Joseph Thoma, Ingenieur in Memmingen.

Größere Schraubenmuttern mit flachen Gewinden werden sowohl für die Industrie als für die Landwirthschaft häufig angewendet. Die Herstellung derselben namentlich

bei größeren Dimensionen macht die Anschaffung von Spindelpressen immer theurer, besonders wenn die Spindel 2, 3, 4, 5 bis 6 Gänge hat, wie dieß bei Pressen zum Ausstanzen von Blechen ꝛc. der Fall ist.

Ich hatte vor kurzer Zeit Veranlassung, eine Mutter von sechsfachem Gewinde für 6 Zoll Durchmesser und 12 Zoll Höhe anzufertigen, und zwar für eine vorhandene unregelmäßig geschnittene Spindel, d. h. eine solche bei der die 6 Gewinde verschiedene Stärke hatten. Die zu ersetzende Mutter war wegen dieses Umstandes nach kurzer Zeit zerbrochen, weil es höchst schwierig war, die Mutter passend zu der Spindel zu schneiden.

Um den Zweck zu erreichen, gab es kein anderes Mittel, um eine exacte Mutter zu erhalten, als solche um die vorhandene Spindel anzugießen, was aber auch seine Schwierigkeiten darbot. — Um mein Vorhaben auszuführen, fertigte ich aus 2 Linien starkem Blech eine Schablone, welche circa 5 Zoll länger und 3 Zoll breiter war als die Metalldicke der Mutter, und welche genau an die Spindelgänge an der Stelle paßte, wo die Mutter umgegossen werden sollte. Nachdem nun die sechseckige Mutter in einem zweitheiligen Formkasten geformt war, wurde die Spindel in die Mitte der Mutterform eingestellt, welche zuvor gehörig durchwärmt war, sodann die Blechschablone an die Spindel gelegt und der obere Formkasten darauf, und zum Gießen beschwert. Zur Vorsicht wurde die Spindel an der Stelle der Mutter schön gleichmäßig mit Graphit bestrichen.

Nachdem die Mutter gegossen und etwas erkaltet war, wurde abgedeckt, die Blechschablone herausgenommen, und in die hinterlassene Oeffnung mehrere Keile eingetrieben, um das Zusammenziehen der Mutter durch das Erkalten zu verhindern. Zu gleicher Zeit wurde die Mutter schwach gehämmert, welches man mit der Erkaltung verstärkte, wodurch die Mutter von der Spindel gelöst wurde. Nachher wurde die Spindel sammt Mutter an den Bestimmungsort gebracht, der Preßarm an die Spindel gesteckt, und die Spindel ganz leicht abgedreht.

Die ganze Arbeit zur Herstellung der Mutter war somit durch eine sehr einfache Gießerarbeit auf die vollkommenste Art hergestellt.

Meinem Dafürhalten nach könnten auf diese Art alle Muttern für Most-, Heupressen ꝛc. hergestellt werden und zwar billiger als durch das Schneiden auf der Drehbank.

In die zurückgebliebene Spalte der Mutter werden Blechstreifen eingeschlagen, wodurch die Mutter wie aus einem ganzen Stück geschlossen wird. (A. a. O.)

J. Fitter's Herstellung von Muttern für große Druck- und Stellschrauben.

Joseph Fitter in Birmingham nimmt zu Muttern und Schraubenbüchsen für Spannkloben zu Bohrmaschinen u. s. w. statt Messing- und Rothguß Weißmetall (27 Th. Blei, 7 Th. Zinn und 3 Th. Antimon), welches weniger Reibung und Abnutzung erleiden soll.

Zum Guß dieser Muttern nimmt Fitter Metallformen statt Sandformen. Er stellt die Spindel, für welche die Mutter zu erzeugen ist, in die Mitte einer Metallbüchse, nach oben etwas conisch verjüngt. Das geschmolzene Metall wird einfach in den ringförmigen Raum gegossen und das Ganze nach dem Erkalten aus der Form gezogen. Die Schraubenspindel wird alsdann geeignet herausgedreht. (Mechanics' Magazine, October 1869, S. 260.)

Hall's Frictions-Getriebe.

Hall construirt nach seinem Patent Frictions-Getriebe, indem er in einer Rinne im Radkranz ein dickes elastisches Band einlegt. Zur Regulirung der Reibung dienen Stellschrauben am Lager des einen Rades. Die Vorzüge dieser Getriebe, wie Leichtigkeit und Sicherheit in der Aus- und Einrückung selbst bei hohen Geschwindigkeiten,

der Anwendbarkeit für alle Arten von Rädern, Geräuschlosigkeit u. s. w. wurden durch eine schädliche Erwärmung nach Versuchen in einer Baumwollspinnerei nicht, wie eingewendet wurde, beeinträchtigt. (Engineer, November 1869, S. 346.)

Ueber einen bei Temperaturwechseln unveränderlichen Längenmaaßstab; von H. Soleil.

Hiermit theile ich der (französischen) Akademie einen Vorschlag bezüglich des Normal-Metermaaßstabes zur Beurtheilung mit, welcher meines Wissens noch von Niemand gemacht wurde.

Jacobi hat den Wunsch geäußert, daß alle Normal-Metermaaßstäbe aus einer Substanz angefertigt werden möchten, welche in Folge ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrer molecularen Constitution und ihres Wärmeausdehnungs-Coefficienten alle Bürgschaften für ihre Homogenität darböte.

Diese Substanz, welche Fizeau in Bezug auf ihre Ausdehnung sorgfältig untersucht hat, die aber wohl nur in Stücken von einigen Centimetern Länge angewendet werden könnte, ist der Beryll, ein Mineral welches nicht selten in sehr reinen Stücken vorkommt. Aus Fizeau's Untersuchungen weiß man, daß der Beryll sich positiv in einer zur Hauptachse normalen Richtung ausdehnt und sich in der Richtung dieser Achse zusammenzieht; es gibt also eine Zwischenrichtung, in welcher die Ausdehnung gleich Null ist. Nach dieser Richtung müßten die zur Anfertigung von Normalmaaßstäben bestimmten Stücke geschnitten werden; ein solcher Maaßstab würde in allen Klimaten stets dieselbe Länge haben.

Auf der Welt-Ausstellung von 1867 hatte Hr. Froment-Meurice in seinem Glasschranke eine 15 Centimeter hohe Büste des Kaisers von Frankreich, welche aus einem sehr reinen Berylllblocke geschnitten war; vielleicht ließe sich ein ähnliches Exemplar auffinden [18] und mit Hülfe genauer optischer Beobachtungen könnte man Maaßstäbe aus Beryll anfertigen, welche in der Wärme keine Ausdehnung erleiden. (Comptes rendus, t. LXIX p. 954; November 1869.)

Ueber das Spectrum der Bessemerflamme.

Nachdem Bragge in Sheffield die Anwendung der Spectrolyse beim Bessemern vorgeschlagen, fand Roscoe, daß Kohlenstoff oder Kohlenstoffverbindungen (Kohlenoxyd)

[18] Dieß ist keineswegs unwahrscheinlich. Edler Beryll kam in großen, prachtvollen Krystallen im Gebirge Adonschilon in Sibirien schon im Jahre 1723 vor und wird noch jetzt dort bergmännisch gewonnen; wahrscheinlich kannten bereits die Alten dieses Vorkommen und benteten dasselbe aus. Am Altai kommt himmelblauer edler Beryll in Krystallen bis zur Länge von einem Meter vor; bei Mursinsk im Ural wurde i. J. 1828 ein vollkommen klarer, himmelblauer Krystall von gelblich-grüner Farbe, 10 Zoll Länge und 11½ Zoll Umfang, in Brasilien eine durchsichtige Säule von 15 Pfd. Schwere gefunden.

Gemeiner Beryll kommt zu Limoges in Frankreich in armdicken Krystallen, in Schweden, Norwegen und Irland in großen Blöcken, in der spanischen Provinz Gallizien in so gewaltigen Krystallen vor, daß dieselben wie Basaltsäulen zu Thürpfosten benutzt werden. In Nordamerika (Grafton in New-Hampshire) finden sich Säulen von 6 Fuß Länge, über 1 Fuß Durchmesser und bis ziemlich 30 Centner Schwere. Da nun bei solchen Normalmaaßstäben, wie sie Soleil vorschlägt, auf den Grad der Durchsichtigkeit oder Durchscheinenheit Nichts ankommen kann, so dürfte es nicht allzu schwierig seyn, genügendes Material zu diesem Zwecke zu beschaffen. H. H.

eine wesentliche Rolle im Bessemerspectrum spielen. Nachdem Watt und Lielegg [19] die Abweichungen in den Kohlenstoffspectren, mit welchen sie das Bessemerspectrum verglichen, nicht darin gesucht, daß letzteres überhaupt kein Kohlenstoffspectrum sey, sondern in den verschiedenen Bedingungen der Bildung, wies Brunner zu Neuberg [20] zuerst darauf hin, daß das Spectrum dem Kohlenstoff gar nicht, sondern möglicher Weise dem Mangan und Eisen angehöre, was neuerdings mehrfach bestätigt worden, so auch von Wedding in der preußischen Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Bd. XVII S. 117, und namentlich unter Zugrundelegung eigener und der zu Königshütte in Oberschlesien von Sattler, Hasenöhrl und Schlenz gemachten Beobachtungen zur Geltung gebracht wird. Nach der von denselben aufgestellten Hypothese kommt das verschlackte oxydirte Mangan nicht durch Verdampfung, sondern nur in Form von festen oder flüssigen Verbindungen in die Flamme und kann folglich in diesen keinen Einfluß auf das Spectrum ausüben. Angestellten Versuchen zufolge gibt wenigstens kieselsaures Manganoxydul in hoher Temperatur kein Spectrum, während verdampfendes metallisches Mangan (im Chlormangan) das Spectrum hervorruft. Da beim Bessemern der Mangangehalt des Roheisens beständig abnimmt, so werden am Ende des Processes die charakteristischen Linien verschwinden, sobald nur noch zu geringe Mengen metallischen Mangans verdampfen, um ein Spectrum zu erzeugen und mag noch so viel Manganoxydul in der Schlacke vorhanden seyn. Vielleicht steht auch diese Erscheinung mit der Kohlenoxydgasbildung im innigen Zusammenhang und das Manganspectrum bietet gerade deßhalb unter sonst günstigen Umständen so gute Resultate zur Beurtheilung des Stadiums der Entkohlung, indem das schon bei verhältnißmäßig niedrigen Temperaturen verdampfende Mangan nur in einer Kohlenoxydgasatmosphäre metallisch bleibt und nur in diesem Zustande ein Spectrum gibt. Bei Mangel an Kohlenoxydgas, wie zu Anfang und am Schlusse des Bessemerprocesses, wird das bereits verdampfte Mangan oxydirt und wirkt jetzt nicht mehr auf's Spectrum ein.

Eine zweite Art der Lösung des scheinbaren Widerspruches zwischen dem beabsichtigten Vorgang der Entkohlung und der Entstehung des Spectrums durch Mangan ließe sich wohl außer in der vorstehenden, noch in der nachfolgenden Hypothese finden. Der Mangangehalt des Roheisens muß stets so weit herabgegangen seyn, daß er kein Spectrum mehr erzeugen kann, um eine hinreichende Entkohlung des Eisens zu gestatten. Bekanntermaßen ist kieselsaures Manganoxydul kein Lösungsmittel für Eisenoxyduloxyd (Percy-Wedding, Eisenhüttenkunde Bd. I S. 544) und es wird daher die Entkohlung des Eisens um so mehr verhindert oder verzögert, je reichlicher es (im Gegensatz von kieselsaurem Eisenoxydul, einem vorzüglichen Lösungsmittel für Eisenoxyduloxyd) vorhanden ist. Hierauf beruht die wichtigste Eigenschaft des manganhaltigen Roheisens für die Stahlbildung im Puddelofen, in zweiter Linie auch die Leichtflüssigkeit der manganhaltigen Schlacken, da sich leichtflüssige Schlacken auch auf andere Weise herstellen lassen. Im Gegensatz zu Vorstehendem hat man jedoch zu Neuberg beobachtet, daß ein verbranntes Eisen bereits erfolgte, ehe die Manganlinie verschwunden.

Bei der wichtigen Rolle, welche das Mangan bei der Entkohlung des Roheisens und bei allen Stahlbildungsprocessen spielt, während künstliche Manganoxyd enthaltende Zuschläge unwirksam sind, empfiehlt sich die Anwendung des Spectroskops bei diesen Processen, um noch weitere Erfahrungen über die Rolle des Mangans bei denselben zu sammeln. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1869, Nr. 48.)

Ueber die Bestimmung des ganzen Kohlenstoffgehaltes im Eisen; von Arthur H. Elliott.

Eine abgewogene Menge (2—2,5 Grm.) des gepulverten Eisens wird etwa zehn Minuten mit 50 Kubikcentim. einer Lösung von Kupfervitriol, die 1 Th. krystallisirtes Salz in 5 Th. Wasser enthält, gelinde erwärmt. Das Eisen wird gelöst, Kupfer und Kohlenstoff scheiden sich ab. Kupfervitriol ist dem Kupferchlorid vorzuziehen, weil die

[19] Polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 390.
[20] Man vergl. polytechn. Journal Bd. CXCI S. 213.

Lösung keine freie Säure enthält, durch welche, wenn sie vorhanden ist, eine Entwickelung von Kohlenwasserstoffen und ein Verlust von Kohlenstoff bewirkt wird. Darauf fügt man 20 Kubikcentim. einer Lösung von Kupferchloridlösung hinzu, die 1 Th. Salz in 2 Th. Wasser enthält, und erwärmt so lange bei einer dem Siedepunkte nahen Temperatur bis das ausgeschiedene Kupfer gelöst ist. Die abgeschiedene Kohle wird auf einem kleinen mit Glasstücken und unten mit ausgeglühtem Asbest verstopften Trichter gesammelt und mit siedendem Wasser ausgewaschen. Um den Kohlenstoff in Kohlensäure zu verwandeln, bringt man den Trichterinhalt mit möglichst wenig Wasser in eine mit verschließbarem Trichterrohr und Gasleitungsröhre versehene Kochflasche, fügt 3 Grm. Chromsäure hinzu und verbindet die Flasche hintereinander mit einer Waschflasche mit Schwefelsäure, einer U-förmigen Röhre, die mit Schwefelsäure befeuchteten Bimsstein enthält, und einer gewogenen Röhre mit Natronkalk und schließlich einer kleinen Röhre, die wieder mit Schwefelsäure befeuchteten Bimsstein enthält. Darauf fügt man durch die Trichterröhre 30 Kubikcentim. conc. Schwefelsäure unter Umschütteln hinzu und erwärmt langsam bis der Inhalt siedet, läßt etwa 1 Minute kochen, verbindet dann das obere Ende der Trichterröhre mit einer Natronkalkröhre, entfernt die Flamme und saugt mit einem Aspirator einen langsamen Strom Luft durch den ganzen Apparat. (Chem. Soc. Journ., durch die Zeitschrift für Chemie.)

Ueber die Veränderung des Zinnes durch die Kälte.

Die (im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 171 mitgetheilte) Beobachtung einer eigenthümlichen Structurveränderung von Banca-Zinn hatte Hrn. Fritzsche bestimmt, Versuche über den Einfluß der Kälte auf dieses Metall anzustellen. Er schrieb hierüber an Graham im Septemberhefte von 1869 des Philosophical Magazine:

„Obwohl ich überzeugt war, daß diese Erscheinung durch die intensive Kälte im Beginn des Jahres 1868 veranlaßt war, wünschte ich doch diese Annahme durch Experimente zu prüfen. Ich habe später dieselben noch vervollständigt. Ich setzte einige von einem Block Banca-Zinn losgeschlagene Stücke in einem Alkoholbade einer Temperatur von — 32 bis — 35° R. aus: die Stücke erlitten genau dieselbe Veränderung, wie die in Frage stehenden Blöcke.

Will man eine solche Kälte einige Stunden lang erhalten, dann muß man den Beginn der Krystallisation einleiten, welche sich durch das Auftreten tropfähnlicher Hervorragungen von stahlgrauer Farbe zeigt, die sich von der Oberfläche des Zinnes erheben. Jede Hervorragung stellt einen Mittelpunkt dar, von dem die Krystallisation vorschreitet, wenn die Kälte weiter anhält. Nach und nach treffen sich die nadelförmigen Krystalle, erzeugen Spalten an den Berührungsstellen, und das Stück, dessen Volumen sehr vergrößert ist, zerfällt in kleine Stückchen, welche zerbrechlich und unter den Fingern zerreiblich sind.

Merkwürdig ist, daß Erwärmen die stahlgraue Farbe zum Verschwinden bringt. Taucht man das stahlgraue Zinn (in einer Glasröhre) in heißes Wasser, so erscheint die natürliche weiße Farbe, aber ohne den Metallglanz wieder. Diese Farbenänderung ist mit keinem Gewichtsverlust verbunden, ebensowenig wie der Uebergang des geschmolzenen Zinnes in die krystallinische Modification. Ich habe in veränderten Blöcken Höhlen gefunden, deren Inhalt bis 0,8 Kubikcentimeter stieg. Beim Zerschneiden der Blöcke fand ich, daß die Umwandlung nur eine oberflächliche war, während die Mitte sich im natürlichen Zustande befand. Ich habe da ähnliche Höhlen gefunden, und es ist außer Zweifel, daß sie schon vor dem Beginn der Aenderung existirt haben. Das englische Zinn hat bisher nicht zum Krystallisiren gebracht werden können; das Banca-Zinn erleidet aber die Veränderung noch, nachdem es geschmolzen worden." (Naturforscher, 1869, Nr. 47.)

Albolith, ein neuer Cement.

Unter dem Namen „Albolith" fabricirt W. Riemann in Breslau, wie er im dortigen Gewerbeverein mitgetheilt, einen Cement, dessen wesentlicher Bestandtheil Magnesia ist. Zur Darstellung desselben wird Magnesit (natürliche kohlensaure Magnesia)

von Frankenstein in Schlesien zerkleinert und in etwa faustgroßen Stücken in Retortenöfen gebrannt, wie solche in Gasanstalten angewendet werden. Der gebrannte Magnesit wird auf Kollersteinen gemahlen, im Beuteltuch gesiebt und hierbei mit entsprechenden Mengen amorpher Kieselerde u. s. w. innig gemischt. Dieses Cementpulver läßt sich, mit Wasser angerührt, ähnlich wie Gyps, zu Ornamenten verarbeiten, kann aber mit dem Gyps nicht concurriren. Dagegen hat dasselbe die eigenthümliche Eigenschaft, mit einer mäßig concentrirten Lösung von Chloriden, z. B. mit Chlormagnesium, in Verbindung gebracht, eine außerordentlich harte und plastische Masse zu geben. Die im richtigen Verhältniß gemischte Albolithmasse, die nach dem Zwecke der Verwendung die Consistenz eines stärkeren oder schwächeren Mehlbreies haben muß, gesteht je nach der Temperatur, in welcher man arbeitet, allmählich zu einem dickeren Brei, der in der Regel schon nach sechs Stunden hart ist. Nachdem die Masse so hart geworden ist, daß sie noch Eindrücke mit dem Nagel annimmt, erfolgt eine Selbsterwärmung, die nach der Größe und Stärke des darzustellenden Objectes verschieden ist. Fußplatten von 1 Quadratfuß und 1 Zoll Stärke erwärmen sich z. B. über 80° R. Es ist dieß für die Verwendung des Materiales zur Darstellung größerer Ornamente ein schwer zu überwindender Uebelstand, indem Leimformen dabei nur mit großer Vorsicht in Anwendung kommen können; man muß die Leimformen oben ablösen, bevor das Stadium der Wärme eintritt. Bei kleineren Objecten ist die Erwärmung kaum wahrnehmbar und deßhalb nicht hinderlich. Die Plasticität der Masse ist außerordentlich groß; für Gypsornamente hat dieselbe dadurch Bedeutung, daß erstere äußerlich sehr hart werden, wenn man sie mit dünner Albolithmasse bestreicht und den Anstrich wiederholt, bis nichts mehr einzieht.

In derselben Weise kann anderen Materialien eine solche größere Festigkeit verliehen werden. Zur Reparatur ausgelaufener Sandsteine dürfte sich kein Material besser eignen als der Albolith-Cement. Für den Anstrich von Häusern liegen in Frankreich schon mehrjährige günstige Erfahrungen vor. Die Haltbarkeit dieses Cementes auf Holz ist eine außerordentliche und wurden bereits Versuche angestellt, Eisenbahnschwellen damit zu conserviren; selbstverständlich kann erst eine mehrjährige Erfahrung ein Urtheil darüber reifen lassen. Die Haltbarkeit des dünnen Anstriches aber stellt seine praktische Verwendbarkeit im Inneren der Häuser zum Anstrich der Treppenstufen, Fußböden u. dergl. außer Zweifel. Hölzerne Treppen, welche im Freien liegen, werden zweckmäßig mit einer Cementschicht von $\frac{1}{8}$ Zoll Stärke überzogen.

Die Widerstandsfähigkeit des Albolith-Cementes wird noch vermehrt durch seine große Elasticität, eine Eigenschaft, die ihn vor allen künstlichen und natürlichen Steinen auszeichnet. Der beste Beweis für die Elasticität ist der vielfach angestellte Versuch Billardbälle daraus zu verfertigen, doch haben sich dieselben bisher nicht bewährt, da es sehr schwierig ist, ihnen eine gleichmäßige Härte zu geben, so daß der härtere dem weicheren keinen Eindruck verursacht. Als Kitt ist dieser Cement vortrefflich; als Holzkitt ist er für die Küfer bedeutend, da die Fugen der Fässer hierdurch hermetisch geschlossen werden und die Wirkung der Bänder um die Fässer unterstützt wird. Auf öligen Flächen haftet er nicht, auf getrockneten Oelen dagegen wieder sehr gut. Unter Wasser ist derselbe nicht zu verwenden, da die Härte abnimmt. (Deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 43.)

Cement mit pulverisirtem Gußeisen.

In Berlin ist der Versuch gemacht worden, die ausgetretenen Stufen einer Sandsteintreppe, welche nach einem Garten führt, mit Portlandcement auszugleichen, welcher statt des Sandes einen Zusatz von gestoßenen gußeisernen Bohr- oder Feilspänen erhielt. Die Masse ist so hart geworden, daß sie mit einem Hammer nicht zerschlagen werden konnte. (Baugewerks-Zeitung.)

Gewinnung von Lac-dye.

Zur Gewinnung von Lac-dye bringt T. F. Henley in Pimlico (engl. Patent) den Stock- oder Körnerlack in Säcken zwischen Platten, die vorher in einem Ofen erhitzt

oder durch Einleitung von Dampf, heißem Oel ꝛc. erwärmt worden sind, unter eine hydraulische Presse. Dabei filtrirt das geschmolzene Harz durch die Säcke, während der Farbstoff, der Lac-dye, zurückbleibt. (Deutsche Industriezeitung.)

Anwendung des Caseins als Fixirungsmittel im Zeugdruck.

Zur Anwendung des Caseins als Fixirungsmittel für mineralische Farben im Zeugdruck ließ C. Dreyfus in Rixheim, Elsaß, sich folgendes Verfahren in Frankreich patentiren. Der zu bedruckende Stoff wird 1 bis 2 Minuten lang in eine wässerige Lösung von essigsaurem Kalk von 3 bis 5° B. getaucht und dann auf Trockencylindern getrocknet. Das Drucken geschieht mit einer Farbe, welche durch Lösen von Casein in Ammoniak oder dergl., Verdicken der Lösung mit einem geeigneten Verdickungsmittel und Zusatz des betreffenden Farbstoffes dargestellt ist. Nach dem Drucken wird getrocknet oder gedämpft und wie gewöhnlich weiter verfahren. Das Verfahren soll nicht nur billiger als das Fixiren mit Albumin seyn, sondern auch weniger Farbstoff erfordern. Die Theorie desselben ist die, daß beim Trocknen des mit essigsaurem Kalk behandelten Zeuges dieses Salz sich theilweise zersetzt, wobei der Kalk sich innig mit der Faser verbindet und das überschüssige, nicht zersetzte essigsaure Salz zurückhält. Nach dem Aufdrucken des Gemenges von Casein und Farbstoff bildet sich ferner eine unlösliche Kalk-Caseinverbindung, welche in der Faser zurückgehalten wird. Anstatt des essigsauren Kalkes kann auch, aber weniger gut, unterschwefligsaurer Kalk benutzt werden. (Deutsche Industrie-Zeitung, 1869, Nr. 36.)

Appretur der Seidenwaaren.

Zum Appretiren von Seidenstoffen (Taffet, Foulards ꝛc.) setzt man die Masse folgendermaßen zusammen:

10 Quart Wasser,
¼ Pfund Gummi und
⅓ Loth Doppelt-Chlorzinn.

Man läßt das Gummi vorher vierundzwanzig Stunden lang in dem kalten Wasser aufquellen und setzt dann nach erfolgter Auflösung desselben das Doppelt-Chlorzinn hinzu, welches den Zweck hat, der Seide ein gewisses Krachen mitzutheilen.

Man imprägnirt die Seide entweder mit einem Schwamm oder mit einer kleinen Maschine (Klotz- oder Stärkmaschine) mit der Masse und bringt sie dann in die Presse.

Wenn man schwarze oder blaue Seidenstoffe oder Druckartikel mit dunklem Fond zu drucken hat, darf man die Appreturmasse nicht zu dick anwenden, da dieselbe sonst durch ihr Aufliegen die Farben heller erscheinen läßt.

Man kann in diesem Falle folgende Masse anwenden:

2 Pfund Reis,
10 Quart Wasser und
4 Loth weiße Gelatine.

Man läßt den Reis mit dem Wasser kochen, setzt die Gelatine hinzu und reibt die Masse durch ein Sieb.

Viele Appreteurs ziehen für Seidenstoffe den Cylinder der Presse vor. Ein ausgezeichnetes Hülfsmittel ist noch, den Seidenstoff auf Rahmen ganz fest aufzuspannen und so trocknen zu lassen (Nach dem Moniteur de la teinture; Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1869, Nr. 23.)

Unzerstörbare Appretur.

Die Appreturen sind gewöhnlich mit Stärke hergestellt, und da sie durch Reibung in Staub zerfallen und in Wasser sich lösen, so können sie nicht vor dem Weben aufgetragen werden.

Imbs schlägt nun zum Appretiren das Albumin vor, welches man durch Wasserdampf oder kochendes Wasser unlöslich macht. Man fügt etwas Glycerin hinzu. Ebenso kann man der Appreturmasse Farbstoffe zufügen, um so Appretur und Färben mit einem Male zu erreichen.

Die Appretur kann, wenn sie nur an gewissen Stellen aufgetragen werden soll, mit dem Model aufgetragen werden; sonst benutzt man zwei Cylinder und klotzt die Zeuge. Die Garne behandelt man in ähnlicher Weise.

Nach dem Patentträger kann man auf diese Art ganz neue Effecte hervorrufen, und im Nothfalle läßt sich das Albumin mit der gewöhnlichen Appreturmasse verbinden. (Französisches Patent; Musterzeitung für Farberei ꝛc., 1869, Nr. 23.)

Verfahren, Gewebe oder Papier wasserdicht zu machen; von Scoffern.

Kupferoxyd-Ammoniak löst bekanntlich Cellulose und Seide bei längerer Einwirkung gänzlich auf. Läßt man dagegen die Einwirkung nur ganz kurze Zeit dauern, so werden diese Faserstoffe bloß an der Oberfläche in eine klebrige Masse verwandelt. Scoffern schlägt nun vor, dieses Verhalten zu benutzen, um Gewebe oder Papier wasserdicht zu machen. Will man z. B. wasserdichtes Papier anfertigen, so leitet man zwei Blätter Papier ohne Ende mittelst Walzen, welche sich mit angemessener Geschwindigkeit umdrehen, durch eine Kufe mit ammoniakalischer Kupferoxydlösung, so daß diese Lösung nur gerade so lange darauf wirkt, um die beabsichtigte Veränderung der Oberfläche der Papierblätter zu bewirken, und läßt diese darauf zusammen zwischen Druckwalzen durchgehen, wobei sie sich zu einem einzigen Blatt vereinigen, welches dann in einer Trockenpresse getrocknet und geglättet wird. (Annales du Génie civil, August 1869, S. 613.)

Unterscheidung von Leinen und Baumwolle ohne jedes Hülfsmittel; von Dr. Wiederhold.

Wenn man einen Faden aus Leinen oder Baumwolle, indem man die beiden Enden in je eine Hand nimmt, langsam und vorsichtig aufdreht, ihn alsdann durch einen gelinden Zug auseinanderreißt und nun die beiden durch den Riß entstandenen Enden beobachtet, so findet man, daß sich der leinene Faden vom baumwollenen in folgender Weise charakteristisch unterscheidet: Der baumwollene Faden geht zunächst sehr leicht, d. h. ungleich leichter als der leinene, auseinander und zeigt an seinen langgestreckten Enden ein gekräuseltes, zweigartig gewundenes Aussehen; der leinene Faden dagegen reißt in der Regel kurz ab und die Enden bilden ein aus geraden, nicht sich windenden Fädchen bestehendes Büschel. Wer einmal diese Probe an reinem Leinen und Baumwolle gesehen, wird sich, glaube ich, nicht mehr täuschen können, und es wird ihm ein Leichtes seyn, ein Gewebe nach dieser sehr einfachen Methode auf Beimischung des einen oder anderen Bestandtheile zu untersuchen. Da, wo das Erinnerungsvermögen nicht mehr völlig ausreicht, hat man im letzten Falle indessen nur zu prüfen nöthig, ob sich alle Fäden eines Gewebes bei Anstellung der Probe gleich verhalten. Wir empfehlen diese Probe angelegentlichst der Aufmerksamkeit und Nachprüfung der Techniker. (Gewerbeblätter für Kurhessen.)

Die Wurzellaus des Weinstockes, Aphis (Phylloxera) vastatrix Planch.

Fragliches Insect gehört zu der großen Familie der Blattläuse (Aphidien) und zwar derjenigen Unterabtheilung, welche man Wurzelläuse (Rhizobius) nennt, weil sie statt an den Blättern und oberirdischen Pflanzentheilen ihren Wohnsitz aufzuschlagen, sich die unterirdischen Wurzelorgane zum Schauplatz ihrer Thätigkeit wählen. Von länglich eiförmiger Gestalt, orangegelber Farbe, mit 3 Paar Beinen, einem Paar ge-

gliederter Fühler und einem auf der Bauchseite eingepflanzten Saugrüssel versehen, ohne Honigsaftröhren wie die anderen Blattläuse und ohne Wollfläuschchen wie die Blutlaus ist die am häufigsten zur Erscheinung tretende an den Wurzeln der Rebe gruppenweis sitzende ungeflügelte Ammenform mit keiner anderen Pflanzenlaus zu verwechseln; in ihrem geflügelten Zustand kennzeichnet sich die Laus vor allen anderen geflügelten Blattläusen dadurch, daß ihre Flügelchen wagrecht liegen statt dachförmig. Dabei hat sie sehr große schwarze unregelmäßig kuglige Augen und ein Punktauge auf der Stirne, und die Fühlhörner bestehen aus drei langen Grundgliedern und einer fein gegliederten zugespitzten Geisel.

Die Lebensgeschichte des Thierchens ist, so weit man sie kennt, nicht verschieden von der anderer Wurzelläuse, d. h. die ungeflügelte Ammenform pflanzt sich durch Eier, die ohne Befruchtung sich entwickeln, den ganzen Sommer hindurch mit der allen Blattläusen zukommenden raschen Progression fort, bis zuletzt eine geflügelte Generation erscheint, von der man aber bisher auch nur weibliche Thiere kennt. Aus den verhältnißmäßig großen, schön gelben Eiern der ungeflügelten Ammen schlüpfen nach einigen Tagen die Jungen, die nun nach Umständen 2—5 Tage umherlaufen, bis sie eine passende Stelle an der Rebenwurzel gefunden, um sich festzusetzen. Solche Stellen sind die Ritzen in der Wurzelrinde oder am liebsten Wunden derselben. Hier bohren sie ihren Rüssel in die weichen Gewebstheile, um von nun an, nur noch der Nahrungsaufnahme und Eiablage sich widmend, ein festsitzendes Leben zu führen. Die Folge ihrer Stiche, der besonders schnell die jüngeren Pflanzen erliegen, ist das Brandigwerden und Faulen der Wurzel. An den oberirdischen Theilen der Rebe bemerkt man zuerst gelbe Flecken auf den Blättern, dieselben vergilben allmählich ganz und fallen ab; die Trauben stehen im Wachsthum still, erreichen, wenn die Pflanze nicht zu sehr angegriffen, allenfalls noch die Reife, andernfalls vertrocknen sie und das Ende vom Lied ist immer das Absterben des ganzen Weinstockes.

Die Verbreitung des Insectes geschieht weniger unterirdisch von Wurzel zu Wurzel, sondern sie scheinen vom Stammende aus gegen abwärts vorzudringen, so daß man annehmen muß, die Jungen wandern oberirdisch, daß sie sich aber auch auf kleinere Distancen unterirdisch von einer Wurzel zur anderen finden, ist durch Versuche festgestellt. Die geflügelten Thiere sichern natürlich außerdem eine Verbreitung in größere Fernen, die bei der Trägheit des Thierchens übrigens wohl fast nur in der Windrichtung erfolgen dürfte.

Begünstigende Umstände für die Ueberhandnahme des Insectes sind trockene heiße Jahreszeit und trockene Lage.

Nach den Nachrichten aus Südfrankreich, wo dieses Insect bis jetzt allein auftrat, und zwar zuerst im Jahre 1863, ist hier dem Weinbau ein Feind erstanden so gewaltig wie das Oïdium, ja vielleicht noch schlimmer, weil man noch kein Mittel gefunden, ihm Einhalt zu thun. Ein einziges solches ist, die Rebenpflanzung unter Wasser zu setzen, allein das ist fast nur in ebenen Weingärten und auch da nur unter den günstigsten Umständen durchzuführen. Andere haben es versucht, den Rebstock am Boden mit insectenwidrigen Mitteln zu umgeben oder mit Lösungen solcher zu begießen, allein ein Theil der Beobachter sah gar keine, andere sehr zweifelhafte Erfolge. Die allgemeine Stimmung in Südfrankreich ist deßhalb gänzlich hoffnungelos und die meisten Weinbergbesitzer entschließen sich, die erkrankten Plantagen herauszureißen und auf einige Jahre zu einer anderen Cultur überzugehen. Im Departemeni Vaucluse gibt es Bezirke, die bereits den dritten Theil ihrer Weinberge durch diese neue Krankheit verloren haben, so daß es kaum übertrieben ist, zu sagen: der Weinbau Südfrankreichs sey vom Untergang bedroht, wenn nicht die energischesten Maßregeln getroffen werden. Dr. G. Jäger. (Württembergisches Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft, 1869, Nr. 49.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg

XXIV.

Dampfhammer von Carl Mund, Ingenieur in Buckau-Magdeburg.

Nach Armengaud's Génie industriel, November 1869, S. 232.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

In Folge der unausgesetzten Stöße beim Betriebe eines Dampfhammers leiden die Verbindungen und Packungen in empfindlicher Weise. Mit Rücksicht auf die möglichste Behebung dieses Uebelstandes ließ sich der Ingenieur Mund den in Fig. 1—5 abgebildeten Dampfhammer in Frankreich patentiren. Fig. 1 zeigt die Verticalansicht, Fig. 2 die Seitenansicht, Fig. 3 u. 4 sind Schnitte nach den Linien 1, 2 resp. 3, 4 der Fig. 1.

Oben auf dem Hammergerüst ruht der Dampfcylinder B, in welchem sich der an der Kolbenstange B' befestigte Kolben bewegt; ein zweiter, größerer Cylinder A befindet sich in verticaler Achse unter dem ersteren.

Dieser Cylinder A ist von oben bis zur Rinne a (Fig. 1) gleichweit ausgebohrt, weiter nach abwärts etwas enger. Er bildet die Führung für den Hammerklotz C, dessen oberes, im weiteren Cylindertheile sich bewegendes Ende mit der Packung c versehen ist. Zur Vermeidung einer Drehung des Hammerklotzes sind in demselben Längsrinnen, in welche die Führungszapfen b eingreifen (Fig. 3). Die Rinne a dient zur Ansammlung und Ableitung des entstehenden Condensationswassers, da Dampf in den Cylinder A ebenfalls geleitet wird. Wie man aus der Abbildung sieht, geht die Kolbenstange B' durch Stopfbüchsen und ist unten in geeigneter Weise mit dem Hammerklotz verbunden.

Der Steuerungsmechanismus ist einfach und in nachstehender Weise angeordnet.

Zum Betriebe öffnet man die Klappe f' des kleinen Cylinders B, der Dampf gelangt unter den Kolben und hebt ihn sammt dem Hammerklotz C. Endlich stößt die Nase m des letzteren an den Hebel L an,

die Dampfrichtungen werden verstellt, indem der Dampf aus dem Cylinder B in's Freie gelangt, dagegen frischer Dampf in den Cylinder A geleitet und der Hammer durch directe Wirkung nach abwärts getrieben wird. Die Gutta-percha-Feder R oder auch der Arbeiter mit Hülfe eines Hebels stellt die normale Lage der Steuerungshebel her.

In Fig. 5 ist eine Schieberanordnung für größere Hämmer dargestellt. An dem eigentlichen Schieber a ist durch eine elastische Membran h der Entlastungsrahmen a' befestigt. Die atmosphärische Luft communicirt durch die Oeffnung o und durch eine Bohrung des Bolzens g mit dem Zwischenraum zwischen Schieberrücken a und der elastischen Platte h. Das Ganze ist mit Rücksicht auf eine Entlastung des Schiebers angeordnet, nach deren Größe die Verhältnisse der einzelnen Theile zu berechnen sind.

XXV.

Ueber die möglichen Ursachen der Dampfkessel-Explosionen; von Dr. H. Schröder.

Einem Vortrage, welchen der Genannte in einer Versammlung des Mannheimer Ingenieur-Vereines gehalten hat, entnehmen wir Folgendes:

Es ist kein Zweifel, daß sehr heftige Explosionen eintreten können lediglich in Folge unmäßiger Feuerung bei zu langsamem Abflusse der Dämpfe. Sie haben nichts Geheimnißvolles. Ebenso können heftige Explosionen veranlaßt werden durch ungenügende Festigkeit oder durch Schadhaftigkeit der Kessel selbst. Es kommen in der Praxis so viele Unordnungen und fehlerhafte Einrichtungen vor, daß, wer sich mit der Kesselrevision beschäftigt, sich wohl verwundern mag, weßhalb nicht mehr Kessel explodiren, als wirklich der Fall ist. Dennoch haben die meisten Explosionen noch etwas Geheimnißvolles; es ist dabei noch manches der weiteren Aufklärung bedürftig. Sowohl die Physiker als die Ingenieure sind nun wohl großentheils darüber einig, daß die eigentlichen Explosionen nicht auf Druck-, sondern auf Stoßwirkungen zurückzuführen seyen. Durch zu hoch gespannten Druck des Dampfes reißt ein Kessel an der schwächsten Stelle, aber er explodirt nicht. Durch Einpumpen von Luft bis zu 75 Atmosphären Spannung tritt ebenfalls, wie Andrauld gezeigt hat, nur ein Bersten, nicht ein Zerspringen des Kessels

ein. Da indessen spröde Körper durch bloße Druckkräfte wirklich explodiren, so dürfte auf das bloße Reißen der Kessel in Folge zu hoch gespannten Druckes doch auch nur so lange zu zählen seyn, als die Bleche und ihre Verbindungen gewissen Bedingungen der Zähigkeit und Elasticität entsprechen. Ich sehe indessen hier von all' diesen Fällen ab, und will nur auf diejenigen physikalischen Bedingungen näher eingehen, auf welche man die Ursache mancher Explosionen zurückzuführen versucht hat.

Ich halte die Knallgashypothese, welcher Einzelne, wie z. B. Hipp, noch anhängen, für beseitigt. Es bleiben dann nur noch übrig die mit dem sogenannten Leidenfrost'schen Phänomen, und die mit dem sogenannten Siedeverzug oder der Ueberhitzung des Wassers zusammenhängenden Wirkungen.

Ich will zunächst auf die ersteren näher eingehen, namentlich deßhalb, weil das Leidenfrost'sche Phänomen in derjenigen Form, in welcher es in Dampfkesseln allein zur Wirkung kommen kann, wenig bekannt scheint. Die Meisten kennen das Phänomen nur unter der Form des sogenannten sphäroidalen Zustandes, welchen Boutigny wunderlicher Weise sogar zu einem eigenen Aggregationszustande hat erheben wollen. Dieser sogenannte sphäroidale Zustand tritt nur bei kleinen Flüssigkeitsmassen ein und ist keineswegs, wie man irrthümlich annimmt, mit dem Leidenfrost'schen Phänomen unzertrennlich verbunden.

Lassen wir also den sphäroidalen Zustand als ganz irrelevant bei Seite, und beobachten wir vielmehr, wie heiße Flächen sich in Berührung mit erhitzten Flüssigkeiten verhalten. Wir sehen durch angestellte Versuche, daß eine erhitzte Fläche, wenn sie in kochendheißes Wasser getaucht wird, anfangs von dem Wasser nicht benetzt wird. Eine rasch aufsprudelnde Dampfschicht trennt das Wasser von der heißen Fläche. Erst wenn die heiße Fläche bis auf einen gewissen Grad abgekühlt ist, beginnt plötzlich die Benetzung und schreitet unter Zischen und Spritzen längs der erhitzten Fläche nach Maaßgabe ihrer Abkühlung fort. Der Moment der Benetzung ist selbst an offener Luft, bei einer Atmosphäre Druck, von einer Erschütterung begleitet. Bei 6 bis 8 Atmosphären Druck kann dieß natürlich viel weiter gehen.

Es ist wohl erlaubt, hierbei an das mancher Kesselexplosion nach amtlichen Ermittelungen vorausgegangene Sausen und Erzittern oder Vibriren des Kessels erinnert zu werden. Soll ich aber meine Meinung offen äußern, so geht sie gleichwohl dahin, daß die Ursache von Kesselexplosionen nicht mit Wahrscheinlichkeit in diesem Phänomen zu suchen ist, und zwar, weil wegen der kleinen specifischen Wärme und der unbedeutenden Dicke des Kesselbleches die Quantität der entstehenden hochgespann-

ten Dämpfe nur eine sehr geringe ist. Jedenfalls kann die Mehrzahl der Explosionen nur auf andere Ursachen zurückgeführt werden.

Was den Siedeverzug oder die Ueberhitzung des Wassers betrifft, so hat man sich bisher durchaus keine hinreichend klare Vorstellung davon gemacht, wie sie und unter welchen Bedingungen sie in einem Dampfkessel auftreten könne. Gerade hierüber aber glaube ich einige positive Aufschlüsse aus meinen Untersuchungen entnehmen zu können.

An sich selbst ist die Ueberhitzung, wie ich schon erwähnt habe, nicht ein nur unter besonderen Umständen, sondern ein nothwendiges und unter allen Umständen auftretendes Phänomen; denn an der dem Feuer ausgesetzten Kesselwand entwickelt sich die erste Dampfblase immer nur, wenn das Wasser über seinen dem Drucke entsprechenden Siedepunkt erhitzt ist. An der oberen Grenze, da wo das Wasser mit dem Dampfe in Berührung steht, sinkt diese Ueberhitzung auf einen verschwindend kleinen Werth herab. Sie kann unter gewöhnlichen Umständen im Inneren der Wassermasse eines in Gang befindlichen Kessels in der Regel nur Bruchtheile eines Grades, höchstens ein paar Grade betragen, wenn das Wasser ziemlich luftfrei ist, und ist in diesen Grenzen ganz unschädlich. Große Siedeverzüge, wie sie von Donny und Dufour bei Experimenten in kleinem Maaßstabe beobachtet sind, können in einem im Betriebe befindlichen Kessel sicherlich nicht vorkommen.

Schon aus den von Donny beobachteten großen Siedeverzügen und der von ihm dabei angewendeten Form der Gefäße kann man jedoch, was bisher meines Wissens noch nicht deutlich ausgesprochen und noch nicht hinreichend beachtet worden ist, die Regel ableiten:

Jeder Dampfkessel muß eine solche Form haben, daß das heißeste Wasser stets durch Aufsteigen an die Dampfgrenze gelangen könne. Eine von den Feuergasen berührte Fläche darf nie eine höchste Stelle des Wasserraumes einnehmen; denn entweder sammelt sich an einer solchen Stelle Luft, und das Blech brennt nach und nach durch, oder sie kann, was jedoch selten eintreten dürfte, weil das Wasser immer lufthaltig ist, zu bedeutenden Siedeverzügen Anlaß geben. An einem solchen Formfehler leiden z. B. die bekannten Cornwallkessel.

Ich habe gesagt, in einem in geregeltem Betriebe befindlichen Kessel können keine großen Siedeverzüge vorkommen. Ganz anders verhält sich jedoch die Sache bei eintretenden beträchtlichen Druckverminderungen. Um ihre Bedeutung klar zu machen, muß ich aber hier erst noch auf eine bisher gar nicht beachtete physikalische Thatsache aufmerksam machen, die ich hundertfältig constatirt habe und die mir von großer Bedeutung scheint, ja welche, wenn überhaupt Siedeverzüge zu Explosionen Anlaß

geben können, wahrscheinlich von größter Bedeutung bei vielen vorkommenden Explosionen seyn dürfte. Es ist die folgende:

Sowohl Luft- als Dampfblasen entwickeln sich, wie ich schon erwähnt habe, nicht im Inneren des Wassers, sondern immer nur in Berührung mit schon gebildetem Gas oder Dampf, und, in Ermangelung solcher, an der Kesselwand nur, wenn diese beträchtlich heißer ist als das Wasser. Ist dieß nicht der Fall, so entwickeln sie sich an der Kesselwand nur in Folge sehr beträchtlicher Druckverminderung und folgeweise relativer Ueberhitzung des Wassers.

Beim gewöhnlichen Betriebe eines Kessels, oder auch wenn Abblasen eintritt, während die Kesselwände heiß sind, entwickeln sich an ihnen sofort Dampfblasen, genau in solcher Menge, bis das Wasser auf die dem vorhandenen Drucke entsprechende Siedetemperatur abgekühlt ist; eine etwa eintretende Druckverminderung bleibt völlig unschädlich.

Denken wir uns dagegen z. B. einen Kessel, welcher eine Zeit lang geruht hat; das Feuer ist gedämpft; das Wasser hat ganz oder nahe die Temperatur der Kesselwand angenommen. Wird nun beim Wiederingangsetzen der Druck vermindert, so sprudelt das Wasser anfangs nur an der Oberfläche, gerade wie warmes Wasser unter der Luftpumpe nur an der Oberfläche Dampfblasen bildet. Die oberen Schichten des Wassers kühlen sich dabei rasch ab, weil aber von unten keine Dampfblasen kommen, nicht das Wallen des Kochens eintritt, sinken die abgekühlten oberen Schichten durch Gewichtsdifferenz nur langsam unter. Wegen der äußerst raschen Ausströmung des Dampfes nimmt der Druck schnell ab, und die relative Ueberhitzung der unteren Schichten wird rasch sehr beträchtlich. Endlich in Folge bedeutend gesunkenen Druckes tritt plötzlich die Blasenbildung an der Kesselwand, und damit die stoßweise Entwickelung einer sehr großen Dampfmenge ein. Das Wasser wird mit der Geschwindigkeit eines Geschosses gegen die Kesselwände geschleudert; der Kessel explodirt, wenn diese den Stoß nicht aushalten.

Ich möchte daher zu erwägen geben, ob nicht eine wahrscheinliche Ursache zu vielen Explosionen in dem Zusammenwirken der drei Umstände zu erkennen ist, daß a) das Wasser von hoher Temperatur, b) die Kesselwände aber nicht heißer oder nur wenig heißer sind als das Wasser, und nun c) durch Wiederingangsetzen, durch Oeffnen der Ventile, durch Abblasen oder durch Nachgeben eines Kesselstückes eine rasche Druckverminderung eintritt. In solchem Falle sind alle Umstände einer im Verhältnisse zum Drucke beträchtlichen Ueberhitzung des Wassers und darauf plötzlich erfolgender copiöser Dampfentwickelung gegeben.

Ist nun meine Ansicht begründet, so ergibt sich daraus die merk-

würdige und nach den bisherigen Ansichten ganz unerwartete Folgerung: daß ein Abblasen des Dampfes am gefährlichsten ist, wenn die Kesselbleche unter dem Wasserstande nicht mehr oder nicht mehr genügend über die Temperatur des Wassers erhitzt sind, weil nur unter dieser Bedingung die großen Siedeverzüge eintreten können; und die für die Praxis hieraus sich ergebende Regel wäre: daß man sowohl bei zu hoch gespannten Dämpfen, als beim Stillstellen erst abblasen und dann das Feuer dämpfen soll; daß man aber nicht erst das Feuer dämpfen und dann abblasen darf.

Die Ansicht von der wahrscheinlichen Ursache mancher Kesselexplosionen, welche ich ausgesprochen habe, und meine Ansicht von den dabei vorkommenden physikalischen Bedingungen scheint mir um so mehr für sich zu haben, als sie ungezwungen auf die Mehrzahl der bis jetzt näher bekannt gewordenen Explosionen anwendbar ist, und als sie sofort begreiflich macht, weßhalb die Explosionen, wie dieß statistisch und amtlich constatirt ist, am häufigsten beim Oeffnen der Ventile, beim Wiederingangsetzen nach der Ruhe, bei unvorsichtigem Abblasen u. s. w. eintreten.

Ich möchte dieser Ansicht vorerst gleichwohl nur noch den Namen einer Hypothese geben, welche anderweit auf experimentelle Probe zu stellen ist. Einstweilen scheint es mir jedoch immerhin räthlich, in der Praxis die Regel, welche ich aufgestellt habe, gewissenhaft zu befolgen.

Bewährt sie sich, so wird es leicht seyn, hieraus sowohl für die Form der Kessel, als für ihre Behandlung noch weitere Versuchs- und Sicherheitsmaßregeln abzuleiten. Schon Donny hat als ein Sicherheitsmittel gegen Explosionen vorgeschlagen, unausgesetzt einen feinen Luft- oder Dampfstrom durch das Kesselwasser zu leiten.[21] Während des geordneten Betriebes ist dieß offenbar ganz überflüssig. Aber es würde mir als ein gutes Sicherungsmittel erscheinen, wenn eine Vorrichtung angebracht wäre, durch welche besorgt würde, daß im Moment des Abblasens, des Oeffnens des Ventiles oder überhaupt einer eintretenden Druckverminderung ein feiner Gasstrom, welcher vielleicht am zweckmäßigsten galvanisch erzeugt werden könnte, in den unteren Theilen des Kesselwassers zur Entwickelung käme.

Ich möchte jedoch mit der Bemerkung schließen: wie weit man auch im Verständnisse der Ursachen der Explosionen und der Mittel zu ihrer Verhütung kommen möge, in der Praxis wird doch immer das Wichtigste seyn: eine gute Instandhaltung und eine sorgfältige Revision der Kessel. (Nach der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure.)

[21] Polytechn. Journal, 1847, Bd. CIII S. 75.

XXVI.

Elektrischer Sicherheitsapparat für Dampfkessel; von Otto Zabel in Quedlinburg.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die bisherigen Sicherheitsapparate bezweckten lediglich, einen zu geringen Wasserstand durch eine Dampfpfeife zu signalisiren. Beim Black'schen Apparat muß der Dampf erst einen Metallpfropfen schmelzen, um zur Pfeife gelangen zu können. Der Schmelzpunkt dieser Pfropfen ist häufig verschieden, und außerdem hat sich noch herausgestellt, daß sich derselbe im Lauf der Zeit verändert; dazu kommt die Kostspieligkeit der Pfropfen selbst und die Umständlichkeit der Einsetzung eines neuen Pfropfens nach jeder Function des Apparates. Der Black'sche Apparat bietet demnach weniger Sicherheit als die gewöhnlichen Schwimmerpfeifen; diese haben jedoch den Uebelstand, daß sie häufig undicht werden und daß der Heizer das Signal, ehe es zur vollen Wirkung gelangt, zuerst hört und es somit in der Hand hat, durch Umwickeln der Pfeife das Signal zu ersticken. Der in Fig. 1 und 2 abgebildete elektrische Apparat hat alle diese Uebelstände nicht. Das Signal wird nur von den betreffenden Aufsichtsbeamten gehört, und bezieht sich dieses nicht allein auf zu niedrigen Wasserstand im Kessel, sondern auch auf zu hohen Wasserstand und zu hohen Dampfdruck. Außerdem wird jeder der drei angeführten anormalen Zustände angezeigt durch eine niederfallende Klappe, die mit dem betreffenden Vermerk versehen ist; diese Vorfälle lassen sich demnach auch noch nachträglich constatiren, nachdem das Signal aufgehört hat zu tönen.

Im Kessel befindet sich ein Schwimmer R; damit derselbe von den Wallungen des Wassers nicht beeinträchtigt wird, schwimmt er in einer oben offenen Büchse, in welcher das Wasser von unten durch einen gelochten Boden langsam ein- und austritt. Dieser Schwimmer trägt eine Stange mit den verstellbaren Führungen a und a'. Die Stange bewegt sich ohne Stopfbüchse frei in dem auf dem Kessel stehenden Rohre N, N'. Zwischen den Flanschen der Rohre N, N' ist eine Metallscheibe S, S (in Fig. 2 in größerem Maaßstab im Grundriß dargestellt) dampfdicht eingeschraubt. Diese Metallscheibe enthält die beiden isolirten Schrauben n und m, welche innerhalb der Scheibe eine Gabel bilden; an der gegenüberliegenden Seite befindet sich die ebenfalls isolirte Schraube P mit einer Spiralfeder; an dieser ist eine Metallzunge befestigt, die zwischen

der durch die Schrauben n und m gebildeten Gabel spielt und in der Mitte eine Oeffnung zum freien Durchgang der Schwimmerstange hat. Die Führungen a und a' werden so weit von einander festgestellt, als man den Heizern Spielraum im Wasserstand gestatten will; sie dienen als Mitnehmer der Zunge, um diese mit der Schraube n oder m in Berührung zu bringen.

Ueber den Kesseln befinden sich die Hauptdrähte, welche, bevor sie in die Fabrikräume weiter geführt werden, der leichteren Isolation und Legung halber zu einem Kabel von 4 verschiedenartig gefärbten Drähten vereinigt sind. In irgend einem Fabriklocal, Comptoir, Aufseherwohnung 2c. befindet sich eine elektrische Batterie B, ein elektrisches Läutewerk L und ein Anzeigkasten K. Es kann jedoch auch der Anzeigkasten im Comptoir, die Glocke dagegen an irgend einem anderen Platz angebracht werden. Jeder Kessel, resp. die in der Scheibe S,S befindlichen Schrauben n, m und P, sind mit den Hauptdrähten über den Kesseln durch angelöthete Nebendrähte verbunden; ebenso sind die Kabeldrähte mit Batterie, Läutewerk und Anzeigkasten verbunden.

Steigt nun das Wasser im Kessel über die festgesetzte Höhe, so wird die Führung a' die Zunge gegen die obere Schraube n drücken und die Batterie schließen; das Läutewerk L beginnt zu tönen und gleichzeitig fällt an dem Anzeigkasten K vor die Oeffnung II eine Platte, welche die Worte „zu viel Wasser" trägt. So lange der Wasserstand zu hoch ist, bleibt die Batterie geschlossen; das Läuten hört erst dann auf, wenn der Wasserstand im Kessel und mit demselben die Führung a' gesunken und so die Zunge in ihre frühere Lage zurückgefedert ist. Die Anzeigplatte wird so lange dem Auge sichtbar bleiben, bis dieselbe zurückgestellt wird; der stattgefundene zu hohe Wasserstand kann also auch noch nachträglich constatirt werden, wenn die Glocke nicht gehört seyn sollte. Bei zu geringem Wasserstand im Kessel wird die Führung a die Zunge mit nach unten nehmen und dieselbe gegen die Schraube m drücken. Sofort wird das Läutewerk ertönen und eine Platte mit der Inschrift: „zu wenig Wasser" wird vor die Oeffnung III fallen. Steigt das Wasser, so verläßt die Führung a die Zunge wieder, diese kehrt in ihre mittlere Lage zurück und die Glocke wird aufhören zu läuten, wogegen die Anzeigplatte bis zur Wegnahme sichtbar bleibt.

Um auch zu hohen Dampfdruck signalisiren zu können, schiebt man durch die obere Oeffnung des Quecksilbermanometers M zwei isolirte Drähte bis zu dem zu signalisirenden Dampfdruck. Sobald letzterer eintritt, wird das Quecksilber die beiden Drähte berühren und die Batterie schließen; sofort ertönt das Läutewerk und vor die Oeffnung IV

des Anzeigkastens fällt eine Platte mit der Inschrift: „zu viel Dampf". — Derartige Läutewerke und Anzeigkästen lassen sich beliebig viele in verschiedenen Räumen anbringen und werden sie alle gleichzeitig functioniren. Auch im Kesselhaus selbst kann ein Läutewerk angebracht werden.

Soll ein Kessel abgelassen werden, so schraubt man, damit das Läutewerk nicht fortwährend tönt, den betreffenden Draht an der Schraube m los. Eine mit Verschluß versehene Metallumhüllung verhindert, daß Heizer und unberufene Personen an die Schrauben n, m und P gelangen können.

Alle Drahtverbindungen müssen zusammengelöthet werden. Die Batterie ist jährlich einmal zu reinigen und frisch zu füllen, bedarf jedoch während dieser Zeit keiner besonderen Aufsicht.

Bis auf weitere Bekanntmachung sind diese Apparate nur allein von mir zu beziehen; der Preis desselben beträgt pro Kessel 15 Thlr., für einmalige Anlage der Leitung, Batterie, Läutewerk, Anzeigkasten 25 Thlr., großes Läutewerk mit doppelter Batterie 15 Thlr. mehr. Ist mehr als 100' Kabellänge erforderlich, so wird für jeden Fuß darüber 2 Sgr. berechnet. 6 Kesselapparate kosteten demnach 6 mal 15 plus 25 Thlr. Ausgeführte Anlagen können unter anderen in nachstehenden Fabriken angesehen werden: Actieneisenwerk in Salzgitter, Zuckerfabriken: Brandes und Comp. in Offleben bei Schöningen, Brandes und Basel in Hötensleben, Actienzuckerfabrik Jerxheim, Kücken und Schmidt in Wulferstedt, Wiersdorff, Hecker und Comp. in Gröningen, Gustav Mehne in Säbischdorf bei Schweidnitz, M. W. Heimann in Breslau, Lüdecke und Comp. in Landsberg, Zuckerfabrik Schwittersdorf bei Eisleben, Zuckerfabrik Erdeborn bei Eisleben, Wulsch, Förster und Comp. in Schwanebeck, Lafferder Actienzuckerfabrik, W. A. Rimpau in Schlanstedt, R. Weinlig in Quedlinburg, H. Schliephake und Comp. in Dedeleben, Zuckerfabrik Alsleben in Alsleben a. S., Zuckerfabrik Besedau bei Alsleben a. S., Zuckersiederei-Comp. in Bernburg, Hartwigswaldauer Zuckerfabrik bei Jauer, Zuckersiederei Gutschdorf bei Striegau, C. E. Walkhoff in Schosnitz bei Canth, Zuckerfabrik Klettendorf bei Breslau, Gräfl. Stollberg'sche Maschinenfabrik in Magdeburg, Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn-Werkstatt in Halberstadt, Emil Soltmann's Eisenwerk Thale, Zuckerfabriken in Garden und Pyritz 2c.

XXVII.

Gerner's Dampfkesselsystem.

Nach Armengaud's Génie industriel, September 1869, S. 137 und dem Scientific American, October 1869, S. 209.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Auf der Ende 1867 stattgehabten Ausstellung des American Institute in New-York erregte das von Capitän Gerner construirte Dampfkesselsystem die Aufmerksamkeit der Fachleute. Die damals muthmaßlich ausgesprochenen günstigen Eigenschaften dieses Kessels sollen sich praktisch so bewährt haben, daß eine ausgedehnte Anwendung desselben zu erwarten ist.

Ursprünglich wurde der gewöhnliche, cylindrische Kessel zur Vergrößerung der Heizfläche und Erzielung eines trockenen Dampfes, welcher vor Wärmeausstrahlung nach Außen bewahrt werden sollte, in einer solchen Art von Gerner modificirt, wie dieß der Schnitt in Figur 23 andeutet.

Durch Anbringung eines kleineren Cylinders c im Inneren des Kessels C — parallel aber etwas excentrisch zum äußeren gestellt — wurde die Dicke der Wasserschicht bedeutend verringert, die Heizfläche wesentlich vergrößert und der innere cylinderförmige Raum zur Ansammlung des Dampfes in einer ähnlichen Weise verwendet, wie dieß im Schnitt in Fig. 22 ersichtlich ist und noch näher besprochen wird.

Eine günstigere Anordnung mit Rücksicht auf eine zweckmäßige Wassercirculation und ungehinderte Dampfaufsteigung wurde durch die Herstellung des conisch geformten Kessels erzielt, welcher durch die Schnitte Fig. 22 und 24 skizzirt ist.

Die Kesselachse ist horizontal und der innere kegelförmige Mantel B ebenfalls excentrisch zum äußeren A verstellt. Durch die Art der Einmauerung umhüllen die von dem Roste f aufsteigenden Flammen fast den ganzen Kessel und die abziehenden Verbrennungsproducte bestreichen noch, bevor sie durch den Schornstein G entweichen, den Dampfraum und überhitzen den Dampf.

Dieser erhebt sich zunächst im Dampfdom C, mit welchem der innere Kesselraum B durch die Röhre D communicirt, so daß eigentlich der kegelförmige Raum B zur Ansammlung des gebildeten Dampfes dient, in welchem derselbe vor Wärmeausstrahlung nach Außen bewahrt ist.

Die Wasserzuführung, welche bei der reducirten Wassermenge voll-

kommen gleichmäßig erfolgen muß, geschieht durch die Röhre F; I bringt das allenfalls im Dampfraume B sich bildende Condensationswasser in's Freie. Den Dampf aber leitet die Röhrenleitung E, E' zur Maschine. [22]

Nach dem beschriebenen System hat Gerner horizontale und verticale, stationäre und tragbare Kessel construirt; bei letzteren wird die äußere Umhüllung durch mit Wasser gefüllte hohle Metallwände gebildet.

Unsere Quellen bezeichnen als Vortheile dieser Kesselconstruction die ungehinderte Wassercirculation, die günstige Ausnutzung der Feuerwärme, die Erzeugung von trockenem Dampf, und die Vermeidung ungleichmäßiger Erhitzung und der daraus entspringenden ungleichmäßigen Ausdehnung des Kessels. Die mit einem Pfund Kohle (Anthracit) verdampfte Wassermenge wird mit 10 bis 12 Pfund und etwas darüber angegeben.

Zur Vergleichung sey noch nachstehende Tabelle aus dem Scientific American [23] angefügt:

Kesselgattung.	Zahl der geprüften Kessel.	Länge, Fuß.	Durchmesser, Zoll.	Verdampfte Wassermenge pro 1 Pfd. Kohle.
Locomotivkessel . . .	1	22	42	8
Röhrenkessel mit rückkehrender Flamme . . .	1	16	43	7
Zugkessel	1	40	45	6
Cylinderkessel	2	40	36	5
Gerner's stationäre Kessel	1	22	36 — 48	
Gerner's tragbare Kessel	1	13	56	11

[22] Die Mündung der Dampfröhre E dürfte günstiger weiter links in der heißeren Gegend statt gegenüber dem Eintritt des frischen Speisewassers und zwar einfach durch eine Umbiegung und Verlängerung der Röhre E angelegt werden.

[23] Näheres bei den General-Agenten: Kasson and Comp., Broadway, New-York.

J. J.

XXVIII.

Verticaler Röhrenkeſſel von J. Brown, Ingenieur in St. Petersburg.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, April 1869, S. 6 und daraus im Génie industriel, October 1869, S. 206.

Mit einer Abbildung auf Tab II.

Dieſer in Figur 25 im Verticalſchnitt und in $^1/_{24}$ der wirklichen Größe gezeichnete Röhrenkeſſel iſt cylindriſch; am unteren Ende befindet ſich der Feuerungsraum B, deſſen durchlöcherter, verkehrt coniſcher Mantel auf einem am äußeren Keſſelmantel A feſtgeſchraubten Ring a ruht. Ueber dem Feuerraum mit dem Roſte b und auf den Ring a ſich ſtützend, ſteht der aufrecht coniſche Mantel C, deſſen ringförmige Deckplatte die Röhren d trägt, welche in die Rauchkammer D münden. Eine zweite, ebenfalls in dieſe Kammer führende Röhrenpartie t ruht auf dem Boden des innerſten Gefäßes G.

Die Verbrennungsproducte paſſiren alſo aufwärtsſteigend die Röhren d und t, gelangen in die Rauchkammer D, in welcher ſich der Dampfüberhitzer E befindet, durchſtreichen die durch letzteren gelegten Röhren e und gehen bei F in den Schornſtein.

Das durch eine der Oeffnungen h herbeigeführte Waſſer füllt den Raum G und A, welche beide unten durch die Röhren H communiciren. Dieſe Verbindungsröhren laſſen ſich von Außen zeitweilig reinigen.

Die Dampfblaſen ſteigen aufwärts in den Ueberhitzungsraum durch die Verbindungsſtutzen h, wornach der überhitzte Dampf durch T zur Maſchine geleitet wird.

Bei einer ſehr compacten Conſtruction ſteht bei der bedeutenden Heizfläche die entwickelte Dampfmenge in einem günſtigen Verhältniß zum Brennſtoffaufwand. (Doch dürfte wegen der etwas complicirten Conſtruction und der Schwierigkeit der Reinhaltung des Keſſels bei einigermaßen ſchlechtem Speiſewaſſer deſſen Anwendung keine allzu große werden.)

XXIX.

Peet's Absperrschieber.

Nach Engineering, August 1869, S. 116.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

In diesem Journal Bd. CLXXXVI S. 364 und Bd. CLXXXVIII S. 269 wurden bereits verschiedene Constructionen von Peet's Absperrschieber mitgetheilt, welche sich durch einfache Construction, Leichtigkeit der Reparatur und günstige Wirkungsfähigkeit auszeichnen.

Neuerdings ließ sich der Erfinder weitere Modificationen der Anordnung patentiren, welche in Fig. 18—21 veranschaulicht sind.

Der Unterschied zwischen dem in Fig. 18 gezeichneten und dem zuletzt bekannt gewordenen Absperrschieber besteht darin, daß die Spindel S mit einem Ring versehen ist, welcher auf dem im Halse h gebildeten Ring ruht; auf den Ring drückt eine Spiralfeder, um einen dampfdichten Verschluß an dieser Stelle zu erhalten.

Die Schraube am unteren Theile der Spindel wirkt in dem Conus c, welcher die Absperrscheiben s beim Anziehen auseinander treibt. Der Conus wird durch zwei seitlich angebrachte Flügel oder Federn zwischen den Scheiben s gehalten.

Dieser Absperrschieber ist hauptsächlich für größere Durchlaßöffnungen bestimmt, da das Handrad stets im gleichen Niveau verbleibt. (Dabei entgeht der Vortheil, von Außen die Stellung des Schiebers zu erkennen.)

In Figur 19 ist ein Messingschieber dargestellt. Die Spindel kann mit den nicht angepreßten Scheiben s leicht und schnell auf- und abgeschoben werden

Handelt es sich somit um ein rasches und leichtes Oeffnen und Schließen, so wird sich diese Anordnung empfehlen.

Demselben Zwecke entspricht auch der Absperrschieber in Fig. 20 und 21. Anstatt dem Conus stecken an der Spindel unten zwei excentrische Backen, welche durch geeignetes Drehen der Griffe G das Anpressen der Schieber s besorgen.

XXX.

Adams und Beattie's Auflagerung von Eisenbahnwagen auf Blattfedern.

Nach Engineering, October 1869, S. 249.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Oberinspectoren William Adams (North London Railway) und William George Beattie (South-Western Railway) ließen sich die in Fig. 11—18 dargestellten, zum Theil auf schon bekannten Principien beruhenden Aufhängungsarten von Eisenbahnwagen patentiren.

Was die in Fig. 11 und 12 skizzirte Methode anbelangt, so sind an dem Längsträger A wie gewöhnlich die Federstützen B angeschraubt. Das untere gabelförmige Ende trägt die zwei Zapfen C, welche an einer Röhre angebracht sind, durch welche die Stange D passirt und mit Gelenk an die Feder S angehängt ist.

Am anderen Ende der Stange und gegen die Röhre anliegend befindet sich ein Kautschukbuffer E, dessen beide Deckplatten mit F bezeichnet sind. Die Schraubenmuttern H dienen zur Justirung. Der Zapfen C kann auch durch die Röhre gehend angeordnet werden; doch muß in der Mitte der Durchgang der Aufhängstange D gestattet seyn.

Nach einer zweiten Aufhängart (Fig. 13) besteht die Federstütze aus zwei Theilen, von denen B fix am Träger A befestigt ist. An B ist scharnierartig der untere Theil B' befestigt und zur Verminderung der Stöße ein Kautschukbuffer E eingeschaltet. Aus dem gleichen Grund kann der Scharnierstift von einer Röhre aus elastischem Material umgeben werden.

Fig. 14 zeigt eine andere Modification. Hierbei ist das Loch in der Federstütze B conisch mit dem weiteren Durchmesser gegen die Feder S. Das engere Ende ist sphärisch erweitert und gegen dasselbe legt sich ein in der Scheibe F des Kautschukbuffers E angedrehtes Kugelsegment.

Noch weitere zwei Anordnungen sind in Fig. 15 und 16 und in Fig. 17 und 18 skizzirt. Der Kautschukbuffer E zur Milderung der Vibrationen und Stöße ist vertical angeordnet, im Uebrigen die Construction aus der Zeichnung zu erkennen.

XXXI.

Whitney's Nägel zur Befestigung der Schienen auf den Schwellen.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Die vielen Eisenbahnunfälle, welche in den Vereinigten Staaten in Folge der Verschiebung von Schienen vorkommen, haben zu zahlreichen Versuchen Veranlassung gegeben, die zur Befestigung der Schienen auf den Schwellen gewöhnlich angewendeten Hakennägel durch bessere Mittel zu ersetzen. J. A. Whitney in New-York, Broadway Nr. 189, glaubt dieß durch Nägel von der in Figur 17 abgebildeten Form erreichen zu können, welche übrigens auch im Schiffsbau und für andere große Zimmermannsarbeiten mit Vortheil anzuwenden wären. Dieselben sind mit Zähnen oder Widerhaken versehen und auf einen Theil ihrer Länge zu langgezogenen Schraubengängen gedreht, damit die Nägel beim Einschlagen sich drehen und ihre Zähne sich fest in das Holz einschneiden; der gewundene Theil erhält keine Zähne. Die oberen Flächen der Zähne, welche an den einzelnen Flächen versetzt gegeneinander stehen, sind ganz oder fast flach und stehen rechtwinkelig gegen die Kanten. Zur Herstellung der Nägel hat Whitney Maschinen construirt, welche eine außerordentlich billige Fabrication ermöglichen. (Deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 46.)

XXXII.

Kuppelung von Wood, Light und Comp. in Worcester.

Nach dem Engineering and Mining Journal, September 1869, S. 193.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Wood, Light und Comp. in Worcester (Massachusetts, Amerika) haben die in Fig. 19—21 abgebildete Wellenkuppelung eingeführt, welche unter Umständen wegen ihrer Einfachheit recht zweckmäßig ist.

Die aneinander stehenden Wellenenden sind so geschnitten, daß sie sich genau überplatten und zusammengefügt eine ununterbrochene Welle bilden. Auf die Verbindungsstelle werden die beiden Klemmbacken B, B'

aufgelegt, welche nach links und rechts sich etwas verjüngen und mit einem Schraubengewinde versehen sind. Auf dasselbe wird beiderseits je ein Kuppelungsring C, C' aufgeschraubt, welche vor dem Zusammenfügen auf die Wellenstücke aufgeschoben wurden.

XXXIII.

Mackie's Maschine zum Setzen und Ablegen der Buchdrucktypen.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Obgleich die Beschreibung und Abbildung der Mackie'schen Lettern-Setz- und Ablegmaschine in unserer Quelle (Engineer, November 1869, S. 343) viel zu wünschen übrig läßt und competente Fachmänner diese Art von Maschinen als Zukunftsmaschinen bezeichnen, ja deren rationelle Verwirklichung zu den Unmöglichkeiten rechnen, glauben wir die neue Maschine doch aus dem Grunde mittheilen zu müssen, weil der ihrer Construction zu Grunde liegende Gedanke als ein bemerkenswerther und die Anordnung, so weit sie sich verstehen oder errathen läßt, als keine unmögliche erscheint.

Principiell unterscheidet sich diese Maschine von den anderen bekannt gewordenen Vorschlägen und Constructionen dadurch, daß sie aus zwei von einander vollkommen getrennten Mechanismen besteht; der eine ist ein klavierähnliches Instrument mit 14 Tasten, über dessen Anlage nichts Näheres mitgetheilt werden kann und mit Hülfe dessen ein Arbeiter Löcher in Papierstreifen hervorbringt, von deren Anordnung (ähnlich wie bei den Karten einer Jacquardmaschine) das Spiel des zweiten Mechanismus, der eigentlichen Setzmaschine automatisch bewirkt werden soll.

Diese automatisch functionirende Setzmaschine ist in einer perspectivischen Skizze in Figur 30 dargestellt. Sie besteht im Wesentlichen aus drei horizontalen Ringen von circa 8 Fuß Durchmesser und 2 Zoll Breite; der obere und der untere derselben ist fix.

Auf dem oberen Ring sitzen gleich vertheilt 20 Typenkästchen, deren jedes mit Abtheilungen für 7 verschiedene Arten versehen und am Boden hinlänglich durchbrochen ist, daß mit einer geeigneten Vorrichtung entweder aus einer oder auch aus allen sieben Fächern je eine Type herausgenommen werden kann.

Der mittlere bewegliche Ring ist mit 20 Fangkästchen versehen,

jedes mit 7 langen und 7 kurzen Tasten. (Im Original heißen erstere „legs of man", letztere „fingers"),

An der Vorderseite der Maschine befindet sich ein zweizölliger Cylinder mit 14 Löchern, und über diesen bewegen sich die im Voraus gelochten Setzkarten und rücken gleichmäßig je um $^1/_{10}$ Zoll weiter.

Ueber diesem Cylinder und der Setzkarte liegen 14 Hebel mit Warzen an den Enden, welche in die Löcher des Cylinders einzudringen suchen, doch nur in jene gelangen, welche mit den Löchern in der Setzkarte correspondiren. Der eine Theil dieser Lochung ist für die Hebel der langen Tasten, der andere für jene der kurzen, welche wir Greifer nennen wollen. Zwei Löcher in der Setzkarte gelten stets für die ersteren, ein bis sieben für die letzteren, so daß der Mechanismus im Stand ist, aus allen sieben Abtheilungen eines der 20 Kästchen je eine Type herauszunehmen.

Sey beispielsweise das Wort „London" in der Setzkarte vorgelocht, so dienen also zwei Löcher für die Hebel der langen Tasten und sieben Löcher für jene der Greifer (6 Buchstaben und ein Spatium). Im richtigen Augenblick treten 9 Warzen in die Löcher und heben dadurch die entsprechenden 2 langen Tasten und 7 Greifer. Letztere werden von den ersteren außer Wirksamkeit gehalten, bis die 2 langen Tasten auf der unteren Ringfläche gleitend direct unter das Kästchen gelangen, welches die Typen für „London" enthält. Die zwei langen Tasten klappen nun in entsprechende Vertiefungen und gestatten die Erhebung der Greifer, welche die nöthigen Typen in dem Kästchen fassen. Indessen gleiten die zwei langen Tasten auf einer schrägen Fläche aus der Vertiefung, gelangen in die vorige Lage und ziehen die Greifer zurück.

Je 2 Tasten vermögen nur in ein bestimmtes Paar von Vertiefungen einzufallen; demnach wird es von der Lochung in der Setzkarte abhängen, ob und wann jene zur Wirkung gelangen.

Die entnommenen Typen rücken auf dem mittleren Ringe bis zum Abzugscanal, wo sie auf einen endlosen Riemen hinabgestoßen werden, welcher sie zur Abzugsrinne so leitet, daß eine Type auf der anderen stehend an der Austrittsstelle zum Vorschein kommt. Das Ausschließen und Columnenbilden ist in der gewöhnlichen Art zu verrichten.

Da also 20 Fangkästchen mit je 7 Greifern vorhanden sind, so könnten pro Umdrehung $20 \times 7 = 140$ Typen entnommen werden; nimmt man für praktische Fälle 50 im Mittel, so gibt dieß, da der Mittelring 5 Umdrehungen pro Minute macht, die Leistung von circa 15,000 Typen pro Stunde, eine Arbeit zu welcher in gleicher Zeit etwa 10 Setzer nothwendig sind.

Was die Lochung der Setzkarten anbelangt, so wird angegeben daß pro Stunde 8000 bis 10000 Löcher geschlagen werden können.

Das Ablegen der Lettern soll in einer Weise bewerkstelligt werden, welche mit dem Setzen Aehnlichkeit hat.

Mackie [24] selbst spricht sich in nachstehender Weise über seine Maschine aus:

„Jede Arbeit mit der Setzmaschine, ausgenommen das Ausschließen und Columnensetzen, kann von irgend einer Person ausgeführt werden."

„Schmale Papierstreifen (Zeitungspapier) werden durch eine kleine Maschine mit 14 Tasten für 140 und mit 20 Tasten für 400 verschiedene Lettern gelocht."

„Die eigentliche Setzmaschine wird mit Dampf- oder Menschenkraft betrieben und arbeitet, sobald die nöthigen Setzkarten aufgelegt sind, automatisch. Fehler sind auf ein Minimum reducirt, denn die Setzmaschine macht keine und die Lochpresse functionirt richtig, wenn dieß der Arbeiter thut. Es können gleichzeitig mehrere Setzkarten gelocht werden, welche für verschiedene Maschinen und verschiedene Typenarten verwendbar sind. Die Setzkarten sind selbst nach Jahren wieder verwendbar zu ferneren, selbst verbesserten Auflagen."

„Der Autor kann die Setzkarten selbst lochen und damit die Setzkosten wesentlich vermindern; im Uebrigen können zu dieser Arbeit Frauen verwendet werden."

Die Idee der neuen Setzmaschine erregt ohne Zweifel Interesse; es wäre daher erwünscht, etwas vollständigere Mittheilungen über dieselbe zu erhalten, um sich eine richtige Vorstellung und ein begründetes Urtheil bilden zu können. Beides ist nach dieser Beschreibung zum Bedauern des Referenten nicht ermöglicht. J. Z.

---

[24] Herr Mackie ist der Eigenthümer des Warrington Guardian und mehrerer anderen großen (englischen) Zeitungen, für welche jede Woche über 750,000 Lettern gesetzt werden müssen. Seine Setz- und Ablegmaschine wurde von den HHrn. Muir und Comp. in Manchester ausgeführt.

XXXIV.

Die Eisbereitungsmaschine von Franz Windhausen, Civilingenieur in Braunschweig.

Nach dem Mechanics' Magazine, November 1869, S. 387.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Windhausen's Eisbereitungsmaschine gehört in jene Kategorie der Eismaschinen, bei welcher nach des Amerikaners Gorrie Idee durch eine Kraftmaschine Luft in einem Theile des Apparates zusammengepreßt und diese in dem anderen Theile desselben wieder ausgedehnt wird. Die bei der Zusammenpressung frei werdende Wärme wird von einem circulirenden Wasserstrom aufgenommen, während die bei der Ausdehnung erforderliche Wärme dem in Eis zu verwandelnden Wasser oder dem sonst zu kühlenden Fluidum entzogen wird.

Die Zusammenpressung und die Ausdehnung der Luft werden in einem Cylinder vollzogen, in welchem ein Kolben durch einen Motor hin- und herbewegt wird. Die comprimirte Luft gelangt aus dem Verdichtungsraum in einen Condensator oder Kühler, in welchem die Wärme derselben aufgenommen wird.

Schon der Verdichtungsraum des Cylinders wird unausgesetzt abgekühlt und im Condensator streicht aus demselben Grund die durch die Verdichtung erwärmte Luft durch Röhren, welche in einer Abtheilung von dem Kühlwasser, in der zweiten aber von der aus dem Verdünnungsraum und auch aus dem Refrigerator kommenden kalten Luft umspült werden.

Die in dieser Art abgekühlte aber verdichtete Luft gelangt nun aus dem Condensator in den Verdünnungsraum des Cylinders, geht von da durch einen stellbaren Wechsel in den Refrigerator und auch zum Theil (wie oben bemerkt wurde) in den Condensator.

Im Refrigerator befinden sich Zellen mit der zu kühlenden oder in Eis zu verwandelnden Flüssigkeit, oder es durchziehen etwa zu kühlende Gase oder Dämpfe Kühlröhren im Refrigerator. Die denselben passirende kalte Luft wird noch weiter im Condensator ausgenutzt oder streicht durch Röhren, welche das Kühlwasser umgibt, kommt aber schließlich wieder in den Verdichtungsraum, um immer wieder den angedeuteten Weg von Neuem zu machen.

Zur Unterhaltung eines gleichmäßigen Druckes in den einzelnen Theilen des Apparates steht mit dem Refrigerator ein ballonförmiger

Druckregulator aus elastischem Material in Verbindung, dessen Volum zunimmt, wenn der Druck im Inneren über den Atmosphärendruck steigt und umgekehrt.

Figur 3 ist ein Schnitt nach der Linie I, II der Figur 4, dem Grundriß der Maschine mit weggelassenem Refrigerator.

A ist der Cylinder, in welchem der Kolben B, von der Schwungradwelle D aus in Bewegung gesetzt, auf der einen Seite die Verdichtung, auf der anderen dagegen die Verdünnung der Luft bewerkstelligt. Unter dem Cylinder und diesem zur Auflage dienend befindet sich der Condensator oder Kühler F. Letzterer bildet einen rechteckigen verschlossenen Kasten, in welchem horizontale Röhren angebracht sind. Ueber dem Cylinder befindet sich der Refrigerator H, zum Theil auf jenem ruhend, und vorn durch den Pfeiler G gestützt.

Die einzelnen Maschinenabtheilungen communiciren durch die Röhren J mit den verschiedenen Zeichen und die Ventile L, M, N und O.

Was die Construction selbst betrifft, so ist aus dem Schnitt zu entnehmen, daß die Cylinderdeckel A^1 und A^2 hohlwandig sind und die Kammern bilden, welche mit a,b und a',b' bezeichnet sind. Letztere communiciren mit dem Inneren des Cylinders durch Ventile; L ist das Auslaß-, M das Einlaßventil für den rechts liegenden Verdichtungsraum; O und N sind die entsprechenden Ventile für die links liegende Verdünnungsabtheilung des Cylinders.

Den Cylindertheil, in welchem die Compression stattfindet, umgibt in einem gewissen Abstande der Mantel W; der den Hohlraum ununterbrochen durchziehende Wasserstrom kühlt die Cylinderwände ab. Der Theil Q der Cylinderwand, wo die Verdünnung stattfindet, ist dagegen mit schlechten Wärmeleitern umhüllt, wozu man Sägemehl oder lose Baumwollschichten benutzt. c ist eine Luftkammer, welche ringförmig um den Cylinder geht, den Compressions- und den Expansionsraum von einander scheidend. Durch einen gelassenen Spalt gelangt auch bei c die nöthige Schmiere zum Kolben B.

Der Kolben B ist fast so dick als die Hubhöhe beträgt, und mit Rücksicht auf die Verhinderung jeder Wärmeleitung aus zwei von einander abstehenden Scheiben, welche ein hölzerner cylinderförmiger Mantel verbindet, construirt. Der innere Hohlraum ist mit schlechten Wärmeleitern ausgefüllt und die an der inneren Cylinderwand streifenden Randplatten sind mit je einem Dichtungsring versehen. Die Kolbenstange geht durch eine Stopfbüchse und erlangt weiterhin im Pfeiler G eine zweite Führungsstelle.

Die Bewegung des Aus- und Einlaßventiles N und O erfolgt von

zwei excentrischen Scheiben S auf der Hauptwelle mit Hülfe der aus der Zeichnung zu entnehmenden Mechanismen. Während eines Theiles des Hubes von rechts nach links ist das Einlaßventil O geöffnet und abgekühlte comprimirte Luft gelangt hinter den Kolben; das Ventil wird hiernach geschlossen und die Expansion tritt ein. Beim Rückgang des Kolbens ist das Auslaßventil N geöffnet.

Das Innere des Condensators ist in zwei Abtheilungen getheilt, weil in jener rechts die durchgehenden Röhren, in welchen die comprimirte Luft behufs der Abkühlung circulirt, vom wechselnden kalten Wasser umgeben sind; letzteres wird durch Pumpen in den ringförmigen Raum W und von da durch das Rohr W^1 zum Condensator gebracht, den es durch das Rohr W^2 verläßt.

Um eine innige Berührung des Kühlwassers mit den Röhren zu veranlassen, sind besondere Metallplatten eingestellt, um den Wasserstrom zweckmäßig zu leiten. Das Wasser und die zu kühlende verdichtete Luft strömen einander entgegen. Die Abtheilung links ist ähnlich construirt; das Kühlmittel bildet aber hier die Luft, welche durch das Rohr J^2 (in Fig. 3 punktirt angezeigt) direct aus der Verdünnungskammer b′ und auch aus dem Refrigerator H durch die Leitung J^3 (ebenfalls in Fig. 3 punktirt) in der Richtung der Pfeile zugeleitet wird. Hat diese Kühlungsluft den Condensator durchstrichen, so gelangt sie durch J^4 zur Kammer b, wird durch das Ventil M, wenn vom Kolben angesaugt, eingelassen, beim Kolbenrückgang verdichtet und erwärmt, durch das Ventil L und das Rohr J^1 aber nun neuerdings zur Abkühlung in den Condensator geführt, so daß (abgesehen von Luftverlusten) ein ununterbrochener Kreislauf derselben Luft stattfindet.

Die beiden Röhrensysteme im Condensator münden in die Trennungskammer i, in welche die erwärmte verdichtete Luft aus der Kammer a durch das Rohr J^1 geleitet wird; die abgekühlte zieht dagegen durch J in den Expansionsraum a′ des Cylinders.

Der Refrigerator H ist aus Holz gezimmert, doppelwandig, luftdicht und mit einer schlechtleitenden Schutzwand gefüttert. Sein Deckel hat Ausschnitte zur Einstellung von oben geöffneten Metallbüchsen H^1. In diese stellt man die Zellen H^2 (d. h. jene welche die zu kühlende oder in Eis zu verwandelnde Flüssigkeit enthalten). Zur Vermittelung eines besseren Contactes ist in H^1 etwas Spiritus oder eine Chlorcalciumlösung enthalten.

Man kann indeß auch H^1 direct als Eisbüchse verwenden, um so leichter, da sie nur lose eingestellt sind, aber zur Erzielung einer luftdichten Verbindung mit der oberen Flantsche auf einem Filzring liegen.

Besondere zickzackförmige Zwischenwände H^3, in den Zwischenräumen des Refrigerators aufgestellt, sollen eine innigere Berührung der wärmeentziehenden expandirten Luft mit den Gefäßen H^1 erzielen.

Die abgekühlte verdichtete Luft expandirt im hinteren Cylindertheil und in dem mit diesem durch J^5 in Verbindung gebrachten Refrigerator, durchstreicht denselben und gelangt endlich, wie oben erwähnt, durch J^3 in den Condensator zur Abkühlung des unterdessen comprimirten und in den Kühler eingeleiteten Luftantheiles.

Zur Unterhaltung eines gleichmäßigen Druckes dient der elastische Ballon Z, welcher durch das Rohr y mit dem Inneren des Refrigerators communicirt.

Luftverluste werden durch das Ventil R ersetzt, wenn die atmosphärische Luft Ueberdruck gewinnt; die eintretende Luft durchzieht sofort das mit Chlorcalcium gefüllte unter R befindliche Gefäß.

Handelt es sich um Abkühlung von Luft, Gasen, Condensation von Dampf, so werden diese durch Röhren geleitet, welche den Refrigerator durchziehen.

Auch zur Ventilation von Räumlichkeiten, wie Keller, Hospitäler, Theater 2c. wird diese Anordnung empfohlen. Die gekühlte Luft gelangt durch J^5 in die zu ventilirenden Räume und frische atmosphärische Luft wird durch J^4 in die Verdichtungskammer geleitet.

Noch bleibt zu erwähnen die Vorrichtung zur Theilung des verdünnten Luftstromes, welcher vom Cylinder bekanntlich zum Theil und zwar durch J^5 nach dem Eisraum, dem Refrigerator H, und theilweise durch J^2 zur Abkühlung in den Condensator geführt wird. Die beiden letztgenannten Leitungsröhren J^2 und J^5 stehen durch den Kasten J^6 in Verbindung, in welchem sich ein drehbarer Schieber P befindet, den der Aufseher von Außen entsprechend stellt.

Das Maximum der Kälte ist erreichbar, wenn sämmtliche durch die Luftverdichtung, ferner durch die Reibung des Kolbens 2c. frei werdende Wärme vom Kühlwasser aufgenommen und abgeleitet wird.

Eine solche Maschine wird jetzt im Krystall-Palast in London aufgestellt.

J. Z.

XXXV.

Irwin's Lampe oder Laterne zum Brennen von Mineralölen.

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1869, S.

Mit einer Abbildung auf Tab. III

Zum Brennen von sehr kohlenstoffreichen Oelen hat J. H. Irwin in Chicago (Staat Illinois, Amerika) ein System von Lampen oder Laternen erfunden und sich kürzlich in Frankreich patentiren lassen, wobei ein durch die Flamme erzeugter Luftstrom mit dieser zusammentrifft und eine vollständigere Verbrennung bewirkt.

Bei einer nach diesem Princip construirten Lampe oder Laterne, wie sie in Fig. 22 im Verticalschnitt dargestellt ist, erhält der Deckel des Oelbehälters R eine conische Form und um ihn herum ist eine Luftkammer r gebildet, welche die Luft aus den Leitungsröhren C empfängt und sie der Flamme zuführt. Der Brenner hat die bei Mineralöllampen gewöhnliche Form, nur sind oben am Dochthalter Vorsprünge a angebracht, um die Bewegung und Richtung der zuströmenden Luft in gewissem Grad zu reguliren. Diese Vorsprünge können dadurch ersetzt werden, daß der obere Theil des Dochthalters zu einer Art Schale nach außen gebogen wird. Die conische Kapsel a^1 über dem Brenner, welche oben die gewöhnliche Form hat, ist unten luftdicht mit der Luftkammer r verbunden; auf dieser Kapsel ruht der durchlochte Träger b des Glascylinders, der eine concave Form erhält, um den starken Zutritt seitlicher Luftströmungen zu verhüten, und der einen etwas kleineren Durchmesser besitzt als der Deckel der Luftkammer r. Der Ring A auf dem oberen Ende des Glascylinders, der aus einem Blechstück ohne Löthung geformt ist, trägt mittelst der kleinen Stützen c den Hut B; die Stützen enden dazu in kleine Zapfen, die in Löcher des Deckels eingenietet oder sonst wie ohne Löthung befestigt sind. Der Hut steht durch das Rohr T mit den beiden Luftröhren C in Verbindung. Die Verbindung zwischen dem Hute und dem Rohre T geschieht durch ein aufgeschraubtes Rohrstück; schraubt man dieses ab, so kann man den Glascylinder vom Brenner entfernen. Für gewöhnliche Zwecke genügen zwei Luftröhren C; für Straßenlaternen u. dergl. können dagegen mehrere angewendet werden. Diese Luftröhren schützen zugleich die Glascylinder; für Handlaternen können sie durch horizontale Stäbchen k mit einander verbunden werden, die mit Halbmuffen h auf den Röhren aufliegen und leicht entfernt werden können,

wenn man zu dem Glascylinder ꝛc. gelangen will. Bei feststehenden Lampen, welche keinem Luftzug ausgesetzt sind, kann man den Glascylinder und den Glasträger b weglassen.

XXXVI.

Construction des Morse-Schreibhebels für Ruhe- wie für Arbeitsstrom; von v. Brabender, Telegraphen Secretär in Hannover.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Da bei der von Dr. Dehms angegebenen Construction (Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereines, Jahrgang XV S. 115) durch Abnutzung der ein Mal als Drehachse, das andere Mal als Verbindungsstück gebrauchten Schraube die Klarheit der Schrift leiden könnte und die Reibung im Gelenk beim Hinzutritt von Staub und schmierigem Oel keine unbedeutende ist, schlägt der Verfasser die in Fig. 15 und 16 skizzirte Einrichtung vor. Das eigentliche Schreibstück a, b, c erhält sowohl beim Lewert'schen (Construction von Digney) als beim Siemens-Halske'schen Schreibapparate die Form der bezüglichen Schreibhebel für Arbeitsstrom, ist etwa $2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ Zoll lang und paßt mit der in etwa $\frac{1}{3}$ der Länge vom hinteren Ende befindlichen Durchbohrung c auf einen in der Gestellplatte eingeschraubten Stift; ein vorgesteckter Splint verhindert das Herabfallen von diesem Stifte; das vordere Ende strebt sich wegen seiner größeren Länge zu senken.

Das Schreibstück wird von dem gabelförmigen Ende d, e, f, g des um D drehbaren Schreibhebels S bewegt und zwar bei Ruhestrom durch das kürzere obere Ende e, f, bei Arbeitsstrom durch das längere untere Ende e, d. Dieses Gabelstück wird bei den Lewert'schen Apparaten wie die gewöhnliche Schreibhebelfeder am Ankerhebel S befestigt (Fig. 15), bei den Siemens'schen Apparaten in der gleich zu beschreibenden Art. Der Theil der Gabelfeder zwischen den Schrauben h und g wird etwas schwächer gearbeitet als der übrige Theil, und so, daß das Gabelstück ein Bestreben hat, nach oben zu federn. Da bei den Siemens'schen Apparaten der federnde Theil des Schreibhebels sehr kurz und durch die Schraube h daher eine größere verticale Bewegung des Farbrädchens F nicht ausführbar ist, so muß hier eine Abänderung dahin getroffen werden, daß der federnde Theil des Gabelstückes nach unten und vorn zurück-

gebogen und mit dem kurzen Arme g, i, k (Fig. 16) an den Ankerhebel befestigt wird. Um die Schrauben k und i mittelst eines Schraubenziehers einschrauben und lösen zu können, erhält die Feder den in Fig. 16 angedeuteten länglichrunden Ausschnitt.

Der senkrechte Abstand der Enden f und d von der Linie g h e muß so groß seyn, daß sowohl bei Ruhe-, als bei Arbeitsstrom das Schreibstück a, b, c immer nur gegen einen Punkt (f oder d) anliegt, auch die Hubhöhe des Schreibstückes genügt, um den Papierstreifen bei der Ruhelage in die erforderliche Entfernung vom Farbrädchen zu bringen. Das Maximum des senkrechten Abstandes von d und f muß jedoch so gewählt werden, daß die verticale Bewegung des Gabelstückes, welche beim Wechsel der Ruhe- und Arbeitsstrom-Einrichtung eintritt, ohne Gefährdung der Feder des Hebelarmes ausgeführt werden kann, und der Raum für diese Bewegung am Apparate vorhanden ist.

Soll der Apparat für Arbeitsstrom eingestellt werden, so drückt man den Ankerhebel auf den Arbeitscontact (wie in Fig. 15) und stellt die Schraube h so, daß der Hebel a, c, b durch den Arm e, d mit dem Ende a gegen den Papierstreifen, beziehungsweise das Farbrädchen gedrückt wird und Schrift gibt. Will man mit Ruhestrom arbeiten, so drücke man den Ankerhebel gegen den Ruhecontact (wie in Figur 16) und ziehe die Schraube h so lange an, bis wieder Schrift erfolgt.

Um also aus Arbeitsstrom-Vorrichtung in Ruhestrom-Vorrichtung überzugehen, genügt eine halbe bis ganze Festerdrehung der Schraube h, umgekehrt eine ebenso große Losdrehung, ohne daß an den Contacten gestellt zu werden braucht. Ein freiwilliges Lösen der Schraube h ist nicht zu befürchten, da dieselbe durch die Federkraft des Gabelstückes eine vergrößerte Reibung in den Gewinden enthält; bei den Siemens'schen Apparaten kann man dieselbe auch durch eine besondere Druckschraube feststellen.

Diese Vorrichtung ist an zwei Lewert'schen Apparaten der Station Hannover ausgeführt und arbeitet seit einiger Zeit vollkommen gut, die eine in einer Ruhestromleitung, die andere in einer Leitung mit Arbeitsstrom. (Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereines, Jahrgang XV S. 169.)

XXXVII.

Verbesserungen an Gatling's Batteriegeschütz.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Wie der Scientific American vom 4. December 1869 berichtet, sind in Colt's Waffenfabrik (Hartford, Conn., Amerika) neuerdings unter Oberaufsicht von R. J. Gatling an dessen Batteriegeschütz folgende Verbesserungen angebracht worden:

1) Der Schloßmechanismus erhielt Verstärkungen und Verbesserungen, und es läßt sich das Schloß jetzt auch — ohne das Rohr vorher aus der Laffette legen zu müssen — durch ein neues ersetzen, nachdem der dem Rohrboden hinzugefügte Bolzen B, Fig. 26, zurückgezogen worden ist.

2) Durch eine neue Spannvorrichtung kann man die Rohre jetzt vermittelst Drehung des seitwärts vom Schlosse angebrachten Knopfes C (Fig. 26) nach Belieben zum Abgefeuertwerden oder ohne dasselbe um ihre Achse rotiren lassen.

3) Das Einführen der Patronen in das Geschütz ist dadurch daß der Fülltrichter A (Fig. 26) mit automatisch wirkenden Füllkapseln versehen wurde, auch für eine ganz ungeübte Bedienungsmannschaft möglich gemacht worden.

4) Die Patronenhülsen erhielten stärkeres Material und solide Bodenstücke mit scharf abgesetztem Rande R, Fig. 27, so daß sie beim Schusse nicht zertrümmert, nach demselben aber leicht aus dem Rohre herausgezogen und dann von Neuem geladen werden können, wodurch derartige Hülsen etwa fünfzigmal nacheinander verwendbar seyn sollen.

Das Rohr läßt sich, wie ferner angegeben wird, während des Schießens um etwa 12 Grad horizontal drehen, ohne daß hierzu die Laffettenräder bewegt zu werden brauchen, und macht dabei, weil es stets nur der Wirkung eines einzigen Schusses zu widerstehen hat, vermöge seiner Schwere und einer dem Laffettenschwanz gegebenen besonderen Einrichtung keinen Rücklauf, was für die Verwendung dieses Geschützes in einzelnen Fällen von Wichtigkeit seyn kann.

Endlich werden derartige Batteriegeschütze schwereren Kalibers außer den Patronen mit massivem Geschosse, Fig. 29, auch mit Kartätschpatronen, Fig. 28, ausgerüstet.

Stade, im December 1869.

Darapsky.

XXXVIII.

Whitworth'sche Schießversuche gegen unter Wasser befindliche Ziele und schräg zur Schußlinie stehende Panzerplatten.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In dem Referate über „Geschützwirkung unter Wasser" in diesem Journal Bd. CLXXIV S. 412, wurde eine den Verhandlungen der Institution of Civil Engineers von 1859 bis 1860 entnommene Mittheilung Joseph Whitworth's erwähnt, welche die von diesem Ingenieur construirten flachköpfigen Geschosse als ganz besonders zum Eindringen in's Wasser geeignet darstellt und als Beweismittel in dieser Beziehung z. B. anführt, daß bei Schießversuchen, welche zu dergleichen Untersuchungen am Bord des „Excellent" angestellt wurden, ein 24 Pfund schweres Projectil dieser Art, mit $2^1/_2$ Pfund Pulverladung aus einer 52 Zoll langen gezogenen Haubitze mit entsprechender Inclination abgeschossen, zuerst 30 Fuß Wasser, dann 8 Zoll Eichenholz durchdrungen, hiernach die Ständer der 3 Fuß tief unter Wasser gestellten eichenen Zielscheibe zerbrochen, und endlich sich noch viele Fuß tief in die Erde oder Mudde des Wassergrundes eingegraben hat, während andererseits sphärische und beziehungsweise vorn rund gestaltete Lang-Geschosse, unter denselben Bedingungen abgeschossen, gar nicht zum geradlinigen Eindringen unter die Wasserfläche kamen, sondern sich wendend wieder aus dem Wasser emporstiegen.

In einem im Engineer vom 28. August 1868 veröffentlichten, in der Versammlung der British Association zu Norwich gehaltenen Vortrag „über die zur Wasserdurchdringung geeignete Projectilen-Form" theilte Whitworth einen Parallel-Schießversuch mit, welcher mit einem einpfündigen Geschütz gegen eine 39 Zoll tief unter Wasser versenkte Eisenplatte von 50 Zoll Länge, 13 Zoll Breite und $1^1/_2$ Zoll Dicke angestellt, nachwies daß bei 7 Grad 7 Minuten Inclination und einer bis zum Platten-Centrum hin zu durchdringenden Wasserschicht von 80 Zoll Länge, ein Projectil Nr. 1, aus Whitworth-Stahl gefertigt und nach Whitworth's Vorschlag vorn flachköpfig gestaltet, sein Ziel traf, durch das Wasser also nicht von seiner Bahn abgelenkt worden war, während ein vorn halbrundes Projectil Nr. 2 vom Wasser bis zu $9^1/_4$ Zoll Höhe über dem Zielpunkt abgelenkt wurde, und endlich ein aus weißem Gußeisen dargestelltes Palliser-Geschoß Nr. 3 die Platte erst in 19 Zoll Höhe über dem Centrum getroffen hatte, wornach es an

derselben abgleitend, wieder aus dem Wasser emporstieg. Diesen Versuchsresultaten reiht Whitworth einen historischen Rückblick auf die seit 1857, dem Zeitpunkt der Panzerplatten-Einführung gemachten Vorschläge zur Anwendung von mit vorn abgeflachtem Kopf versehenen Landgeschossen an und erwähnt dabei, daß schon im Jahre 1864 ein solches Projectil, vom Kanonenboot „Stork" aus vermittelst eines 70 Pfünders gegen den „Alfred" abgeschossen, die 24 Zoll Eichenholz starke Seitenwand des letzteren 3,75 Fuß tief unter Wasser durchbohrt und somit die Vorzüglichkeit dieser Geschosse dargethan habe.

Auf Grund obiger Schießversuche vindicirt Whitworth den aus seinem Material — der homogeneous iron benannten Gußstahlsorte — angefertigten und nach seiner Construction vorn eben abgeflachten Geschossen folgende Vorzüge anderen und insbesondere auch den gewöhnlichen Cylinder-Ogival-Geschossen gegenüber:

1) eine größere Eindringungskraft beim Schrägschießen;

2) größere Sprengladungs-Aufnahmecapacität;

3) insbesondere die Fähigkeit zum Eindringen in's Wasser, ohne dabei eine Richtungs-Ablenkung zu erfahren, sowie zum Durchdringen von unter Wasser stehenden Eisenplatten.

In der letzten Versammlung der British Association zu Exeter hielt Whitworth einen Vortrag „über das Durchschießen der Panzerplatten mit Langgeschossen großer Capacität beim Schrägfeuer" (mitgetheilt im Engineer vom 3. September und im Mechanics' Magazine vom 24. September 1869), wornach Schießversuche mit einem 3 Pfünder von 315 Pfund Gewicht und 1,85 Zoll Bohrungsdurchmesser, dessen 6 Kaliber langes Geschoß 6 Pfd. wog, mit 10 Unzen (also $^3/_6$ Pfd.) Pulverladung die durch Figur 5—10 graphisch dargestellten Resultate ergaben:

Fig. 5 stellt hierbei den Verticaldurchschnitt einer zweizölligen Eisenplatte dar, welche von einem 6 Kaliber langen flachköpfigen Projectile mit dem Neigungswinkel von 55 Grad durchdrungen wurde;

Fig. 6 zeigt eine 1,7 Zoll dicke Eisenplatte, in welcher das unter 45 Grad Neigungswinkel eingeschlagene Projectil mit 30 Zoll Eindringungstiefe stecken blieb;

Fig. 7 liefert den Durchschnitt einer unter 25 Grad Neigungswinkel vom erwähnten Geschosse durchdrungenen 1,75 Zoll starken Platte;

Fig. 8 repräsentirt die von einem nur $3^1/_2$ Kaliber langen flachköpfigen Geschosse unter 45 Grad beinahe durchdrungene 1,7 zöllige Eisenplatte;

Fig. 9 und Fig. 10 dagegen versinnlichen die Eindrücke, welche

$3^1/_2$ und resp. $2^1/_2$ Kaliber lange Cylinder-Ogival-Geschosse bei 45 Grad Anschlagswinkel in einer 1,5 zölligen Eisenplatte hervorgebracht haben. — Das erstere Geschoß, durch seine Kopfform von der Platte abgeleitet, (deflected), zeugte beim Wiederauffinden durch seine Gestaltveränderung von der Kraft seines Stoßes und der Güte seines (Whitworth'schen) Materiales, während das letztere aus Pontypool-Weißeisen verfertigte Projectil derselben Kopfform beim Anschlagen an die Platte in Stücke zersplitterte, von denen 48 wieder aufgefunden werden konnten.

Whitworth glaubt hierdurch die Güte seines Materiales und die Ueberlegenheit flachköpfiger Projectile gegen cylinder-ogivale genügend dargethan und zugleich nachgewiesen zu haben, daß bei entsprechenden Rohrzügen selbst noch sechs Kaliber lange Geschosse ganz wohl zur Anwendung kommen könnten. — Die Eisenplatten waren bei den drei ersten Schießversuchen (Fig. 5—7) absichtlich so stark gewählt worden, daß sie von den betreffenden Geschossen vermöge der ihnen gegebenen „Wirkungsgröße" (work) nicht ganz durchdrungen werden konnten, um letztere dadurch sich mehr auf die Geschosse selbst äußern zu lassen und somit deren Tauglichkeit in Bezug auf Form und Materialfestigkeit zur schärferen Prüfung zu bringen.

Für sehr schräge Schüsse gegen Panzerplatten scheint hiernach das flachköpfige Stahl-Langgeschoß allerdings dem cylinder-ogivalen überlegen zu seyn, während andererseits die in Bd. CLXXXIII S. 134 mitgetheilten Schießversuche zu Shoeburyneß dargethan haben, daß bei normal und bis zu 60 Grad Neigungswinkel gegen Panzerplatten abgegebenen Schüssen, Stahl-Langgeschosse mit Köpfen von ogivaler Form und conischer Spitze, deren Seiten sich mit 70 Grad Neigung zu einander tangential an den Durchschnitt des unteren Ovals anschließen, im Uebergewicht sind, was der von Prof. Haughton aufgestellten und wissenschaftlich entwickelten Behauptung entspricht: es müsse, weil in solchen Fällen immer eine Brechung der Platte stattzufinden habe, die Geschoßspitze stets nach dem für das jedesmalige Panzerplatten-Material festzustellenden „Winkel der leichtesten Brechung" (angle of easiest fracture) construirt werden, was in Analogie mit Mosely's Feststellung des sogenannten Scherwinkels (shearing angle) steht und wobei allerdings immer vorausgesetzt werden muß, daß das Geschoß beim Anschlage an die Panzerwand weder zersplittert noch sonst in seiner Form alterirt wird, welchen Bedingungen geschmiedeter harter Gußstahl bis jetzt noch immer am besten zu entsprechen scheint.

Endlich stellt Whitworth in obenerwähnter Mittheilung zum

Beweise, daß die von ihm vorgeschlagenen flachköpfigen Projectile den $3^1/_2$ Kaliber langen Cylinder-Ogival-Geschossen schon bei 5 Kaliber Länge nicht nur beim Schrägschießen gegen Panzerplatten, sondern, gleiche Kaliber vorausgesetzt, auch im Allgemeinen an Spreng- und bei verhältnißmäßigen Geschützladungen an Percussionskraft überlegen seyen, die nachfolgende Vergleichstabelle auf:

Bohrungs-Kaliber, Pfund.	Pulver-Ladung, Pfund.	Cylinder-Ogival-Granaten $3^1/_2$ Kaliber lang, von Gußeisen.		Flachköpfige Granaten 5 Kaliber lang, von Whitworthstahl.	
		Spreng-Ladung, Pfund.	Granat-Gewicht, Pfund.	Spreng-Ladung, Pfund.	Granat-Gewicht, Pfund.
5,5	11,0	4,0	70	6,0	120
7,0	23,0	8,5	150	12,0	255
8,0	34,0	13,0	220	18,0	375
9,0	50,0	18,0	320	25,0	535
10,0	70,0	24,0	440	35,0	740
11,0	90,0	32,0	580	45,0	965
12,0	117,0	40,0	750	58,0	1250
13,0	150,0	51,0	960	75,0	1615

Stade, im November 1869.

Darapsky.

XXXIX.

Ueber Bessemer-Stahl und Heaton-Stahl; von C. Schinz.

Von einem Freunde wurde mir eine Brochure zugesandt, welche bei E. Stanford in London (1869) unter dem Titel: „Heaton's Process for the treatment of cast iron and the manufacture of steel" erschien, und deren Verfasser sich nicht genannt hat.

Dieses Schriftstück enthält eine Zusammenstellung des bedeutenden Streites, welcher über das Verfahren von Bessemer und Heaton in England entstanden ist und an dem nicht nur eine große Zahl der dortigen technischen Journale, sondern sogar die politische Presse (wie die Times) Theil und Partei genommen haben.

Dieser Streit ist nun eigentlich ein solcher um des Kaisers Bart, da die beiden Verfahrungsarten nicht nur verschiedener Natur sind, son-

dern sogar verschiedene Zwecke verfolgen. Beide Processe kommen nur darin mit einander überein, daß sie die zur Affinirung des Roheisens nöthigen Reagention auf eine bei weitem wirksamere Weise mit demselben in Contact bringen, als es früher geschah.

Darin ist nun Bessemer unbestreitbar vorangegangen, und Heaton's Verfahren[25] ist gewissermaßen nur eine glückliche Nachahmung desjenigen von Bessemer für ein ganz anderes Reagens. Das Reagens Bessemer's ist atmosphärische Luft, welche als solches in Anwendung kam, seitdem überhaupt Schmiedeeisen dargestellt wurde. Das Reagens Heaton's ist Natronsalpeter, dessen Schwester das salpetersaure Kali schon in den dreißiger Jahren von Dr. Engelhard als Mittel das Roheisen zu affiniren zur Anwendung kam.

Wenn nun Bessemer behauptet, daß sein Reagens nichts koste, so ist er entweder in einem groben Irrthume oder er will damit bloß dem Publicum Sand in die Augen streuen; denn genau betrachtet ist eigentlich nicht der Sauerstoff der Luft das Reagens, sondern das Eisenoxyd und Oxydul, welches auf Kosten des Roheisens gebildet wird, und da das Verfahren Bessemer's nur auf sehr reine und stark gekohlte Roheisensorten anwendbar ist, welche einen sehr hohen Preis haben, und die Praxis einen Abgang von $^1/_4$ dieses Roheisens ausweist, so kostet dieses Reagens keineswegs nichts, sondern sogar mehr als dafür beim gewöhnlichen Puddelverfahren in Rechnung kommt; ziehen wir ferner in Betracht, daß das Bessemer'sche Verfahren sehr stark gekohltes Roheisen verlangt, welches 0,25 Proc. mehr kostet als weniger gekohltes Eisen von derselben Reinheit, so wird der Vortheil in Beziehung auf die Kosten des Reagens gegenüber dem Natronsalpeter nur noch ein geringer seyn.

Dagegen steht das Verfahren Bessemer's gegenüber dem von Heaton dadurch sehr bedeutend im Vortheile, daß es ein leichtflüssiges Product gibt, welches sofort in Eingüsse gegossen werden kann, während bei Heaton's Verfahren das Product umgeschmolzen werden muß, um es in Stahl zu verwandeln. Eine Compensation dieses Nachtheiles findet sich dann aber darin, daß das Heaton'sche Verfahren nicht nur weniger gekohltes Roheisen zu verwenden gestattet, sondern auch solches das aus dem schlechtesten Eisenerz gewonnen ist und dabei im Preise viel niedriger steht.

Ob nun aber der um die volle Hälfte niedrigere Preis des Rohmateriales welches Heaton verwenden kann, nicht etwa durch die ebenfalls geringere Qualität des Endproductes wieder compensirt werde,

---

[25] Beschrieben im polytechn. Journal, 1868, Bd. CXC S. 465.

ist jetzt noch nicht zu entscheiden, da das Heaton'sche Verfahren noch nicht zu dem Grade der Vollkommenheit gebracht ist, dessen es muthmaßlich fähig ist.

Es mag richtig seyn, was der Commissär der Vereinigten Staaten Nordamerika's für die Welt-Ausstellung zu Paris i. J. 1862 von dem Bessemer-Stahl sagte: „Derselbe bildet eine bemerkenswerthe Ausnahme in der Geschichte der Erfindungen, insofern er dem Erfinder und den Consumenten Vortheil gebracht hat, nicht aber den Fabrikanten."

Daß Bessemer's Verfahren den Fabrikanten keinen Vortheil gebracht hat, ist leicht dadurch zu erklären, daß dasselbe in einem sehr unvollkommenen Zustande in die Praxis überging, ohne vorherige genaue Feststellung der Bedingungen, welche den Erfolg sichern, ja es scheint erst in der allerneuesten Zeit, wo das Bessemer'sche Patent bald Gemeingut werden wird, ein genaues und bestimmtes Kriterium gefunden worden zu seyn, um den Moment zu bestimmen, wo aller Kohlenstoff aus dem Roheisen entfernt und die augenblickliche Einstellung der Luft-Einwirkung erforderlich ist.

Anfänglich beabsichtigte Bessemer durch die Luft den Kohlenstoff im Roheisen nur so weit zu verbrennen, daß von demselben noch die nöthige Quantität übrig bleibt um Stahl zu bilden. [26] In Schweden scheint dieß auch sich verwirklicht zu haben, aber bei den besten Roheisensorten welche mit mineralischen Brennstoffen dargestellt sind, wie sie in England, Frankreich und Belgien vorkommen, scheint dieß nicht möglich zu seyn, und erst nachträglich wurde gefunden, daß in diesem Falle die Darstellung von Stahl besser erreicht werde, wenn man zuerst allen Kohlenstoff entfernt und dann denselben in Form von Spiegeleisen wieder hinzubringt.

Bei diesem Verfahren war es aber sehr schwierig, den richtigen Punkt zu treffen, um nicht zu viel Eisen zu verbrennen, wodurch dann die größte Ungewißheit entsteht wie viel von dem Spiegeleisen zugesetzt werden muß, um die richtige Menge von Kohlenstoff zuzubringen, da nun ein Theil desselben zur Reduction des zu viel verbrannten Eisens verzehrt wird. Bei dem ursprünglichen schwedischen Verfahren ist es wohl noch schwieriger, den richtigen Punkt zu treffen. Unter solchen Umständen konnten natürlich die Fabrikanten keine gleichförmige

---

[26] Man sehe Bessemer's Vortrag „über die Darstellung von Eisen und Stahl," welcher in der Institution of Civil Engineers zu London am 10. und 17. Mai 1859 gehalten und im polytechn. Journal Bd. CLIII S. 270 mitgetheilt wurde. A. d. Red.

Production erzielen und manche mißlungene Operation mußte den Gewinn, den die gelungenen gebracht hätten, compensiren.

Dieses lang gesuchte Kriterium scheint nun in der Anwendung des Spectroskops gefunden zu seyn, welches das Verschwinden des Kohlenstoffgehaltes der Masse augenblicklich anzeigt. Dasselbe ist freilich für das schwedische Verfahren nicht anwendbar.

Heaton's Verfahren ist noch weit entfernt, durch eine verbreitete und anhaltende Praxis geläutert und durch die Beiträge vieler Beobachter vervollkommnet zu seyn, daher es auch ungerecht wäre, wenn man dessen ökonomische Seite jetzt schon positiv mit dem Bessemer'schen Verfahren in Parallele ziehen wollte, um so mehr, als dessen Zweck nicht sowohl der seyn kann, den Bessemerproceß zu ersetzen, als geringe Roheisensorten zu einem wenn auch vielleicht geringeren, für gewisse Zwecke dennoch brauchbaren Stahl zu verwerthen.

Als ich von dem Heaton'schen Verfahren Kenntniß bekam, drängte sich mir vor Allem der Gedanke auf, daß dasselbe im Gegensatz zum Bessemer'schen Verfahren den Vortheil bieten müsse, die Quantität des Reagens genau nach dem Gehalte der im Roheisen zu entfernenden Stoffe bestimmen zu können.

Nun scheint aber noch nicht einmal der Versuch gemacht worden zu seyn, nach solcher Berechnung zu verfahren; die veröffentlichten Versuche zeigen jedoch, daß nicht nur die Salpetersäure oxydirend wirkt, sondern auch das Natron, welches theilweise sich reducirt, und daß der Erfolg nicht bloß von der Oxydirung abhängt, sondern auch von der Quantität der Base, welche die oxydirten Producte aufnehmen soll.

Die Resultate, welche Prof. Miller in London und Gruner (Inspecteur général des Mines) in Paris (man s. dessen Etudes sur l'acier, examen du procédé Heaton, Paris 1869) durch die Analyse des Roheisens und des Converter-Productes erhalten haben, sind folgende:

Roheisen Nr. 4 von Clay Lane nnd Staunton, zu gleichen Theilen, beide aus oolitischen Eisenerzen erblasen, nach Prof. Miller:

Zusammensetzung des Roheisens	Zusammensetzung des Converter-Productes
C = 2,830	1,800
Si = 2,950	0,266
P = 1,455	0,298
S = 0,133	0,018
As = 0,041	0,039
Mn = 0,318	0,090
Ca	0,319
Na	0,144

Roheisen von Longwy, halbirt, nach Gruner:

Zusammensetzung des Roheisens.		Zusammensetzung des Converter-Productes
C	?	1,200
Si	1,050	0,160
P	1,650	0,640
S	0,350	0,190

Graues Roheisen von Hayange, nach Gruner:

C	?	1,210
Si	3,024	0,530
P	1,275	0,920
S	0,090	0,010

Somit bleiben im Converter-Producte zurück:

Clay Lane und Staunton	Longwy	Hayange
Si 9 Proc.	15 Proc.	17 Proc. des ursprünglichen Gehaltes
P 20 „	39 „	72 „ „ „
S 13 „	54 „	11 „ „ „

Was namentlich in Beziehung auf P noch keineswegs befriedigend erscheint, wenn auch durch weitere Manipulationen mit den Converterproducten dieser Gehalt noch vermindert wird.

Betrachten wir nun die beiden letzteren Resultate der Analyse näher, so ergibt sich unter der Annahme, daß beide Roheisensorten 3 Proc. C enthalten und daß die Hälfte davon eliminirt werden soll, Folgendes:

Der Gehalt der vorhandenen zu eliminirenden Stoffe war im Roheisen von Longwy:

Kil. 10,80 C	welche um CO zu bilden	Kil. 14,40 O	aufnehmen u. produciren	Kil. 25,20 CO
„ 6,48 Si	SiO^3	„ 7,40		„ 13,88 SiO^3
„ 10,22 P	PO^5	„ 13,19		„ 23,41 PO^5
„ 2,40 S	SO^3	„ 3,60		„ 6,00 SO^3
		Bedarf an O = Kil. 38,59		

und im Roheisen von Hayange:

Kil. 10,59 C	welche um CO zu bilden	Kil. 14,12 O	aufnehmen u. produciren	Kil. 24,71 CO
„ 21,17 Si	SiO^3	„ 24,19		„ 45,36 SiO^3
„ 9,00 P	PO^5	„ 11,61		„ 20,61 PO^5
„ 0,71 S	SO^3	„ 1,06		„ 1,77 SO^3
		Bedarf an O = Kil. 50,98		

Um diese Oxydation zu bewirken, wurden dem Roheisen von Longwy Kil. 68 und dem von Hayange Kil. 67 roher Chilisalpeter zugesetzt. Diese Quantitäten entsprechen:

61,80 NaO, NO^5 = 22,54 NaO und 39,26 NO^5;
und 60,89 NaO, NO^5 = 22,22 NaO und 38,68 NO^5.

Die Zersetzungsproducte der NO^5 sind theils NO theils NO^2;

Kil. 39,26 NO^5 können daher liefern Kil. 23,17 O od. Kil. 17,54 O, im Mittel Kil. 20,36 O
Kil. 38,68 „ „ „ „ Kil. 22,92 „ Kil. 17,19 „ „ Kil. 20,05 „

während der Bedarf Kil. 38,59 und Kil. 50,98 O ist. Man sieht also, daß die NO^5 kaum die Hälfte des O geliefert hat, welche nöthig gewesen wäre.

Die Quantitäten NaO welche für diese beiden Roheisensorten genommen wurden, waren Kil. 28,54 und Kil. 28,22, enthaltend Kil. 5,82 und Kil. 5,73 O.

Nun hat aber Heaton den Kieselsäure-Gehalt noch vermehrt, indem er dem Chilisalpeter Kil. 9 und Kil. 10,39 in Form von Sand zusetzte. Diese enthalten Kil. 4,80 und Kil 5,54 O und wir haben also

in SiO^3 = 7,40 + 4,80 =	12,20 O		= 24,19 + 5,54 =	29,73 O	
PO^5 =	13,19			11,61	
SO^3 =	3,60			1,06	
	28,99 O			42,40 O	
im NaO	5,82 O			5,73 O	
woraus die Verhältnisse	1 : 5	und		1 : 7,4	

Das wären so saure Silicate, daß gar nicht daran zu denken ist, daß die vorhandenen Mengen von Base die berechneten Mengen von PO^5 und SO^3 aufnehmen würden und es ist daher das Verfahren Heaton's, dem Salpeter Sand zuzusetzen, ein völlig zweckwidriges.

Die Erfahrung zeigt, daß wenn die Base FeO ist, dieselbe keine PO^5 mehr aufnimmt, sobald die Schlacke 40 Proc. $Si O^3$ aufgenommen hat, und dieß entspricht dem Verhältniß $2\,FeO + SiO^3 = 16\,O : 24\,O = 1 : 1{,}5$, während in der Heaton'schen Operation auf 5,82 und 5,73 basischen Sauerstoff 12,20 und 29,73 O aus $Si O^3$ kommen, was dann die Verhältnisse $\frac{12{,}20}{5{,}82} = 1 : 2{,}1$ und $\frac{29{,}73}{5{,}73} = 1 : 5{,}2$ gibt.

In den wirklich erhaltenen Schlacken sind aber auch keineswegs die berechneten Gehalte gefunden worden:

Longwy:	31,00	Proc. SiO^3	Hayange:	54	Proc. SiO^3
	15,80	„ PO^5		1,60	„ PO^5
	0,70	„ SO^3		0,50	„ S
	0,60	„ S			
	30,40	Proc. NaO		29,00	Proc. NaO

neben kleinen Mengen Cl, Ca, Fe, Mn und Va.

Diese enthalten in:	SiO^3 =	16,53 O	und	28,79
	PO^5 =	8,90		0,90
	SO^3 =	0,42		
		25,85		29,69

NaO = 7,84 = 1 : 3,33 und 7,84 = 1 : 4.

Im letzten Falle ist also fast gar nichts als SiO^3 in die Schlacke übergegangen, und das NaO ist ausschließlich durch SiO^3 gesättigt und kann keine PO^5 mehr aufnehmen. Die mehr basischen Eigenschaften des NaO gegen FeO geben sich also dadurch kund, daß ein Gewichtstheil ersterer Base durch 4 O aus SiO^3 gesättigt wird, während 1 Gewth. basisches O aus FeO sich schon mit 1,5 Gewth. acidem O sättigt.

In der von dem Roheisen von Longwy herrührenden Schlacke sättigen die 16,53 O aus SiO^3 = 4 O aus NaO und 3,84 O aus NaO, nehmen dann 9,32 O aus PO^5 und SO^3 auf.

Uebrigens fehlt auch dieser Schlacke eine hinreichende Menge NaO, um allen in dem Roheisen enthaltenen P und S aufzunehmen.

Aus den verwendeten Stoffen berechnet sich das Gewicht der Schlacken, indem wir die SiO^3 als unwandelbaren Bestandtheil betrachten:

Longwy: 9 Kil. Sand plus aus Roheisen übergegangene 6,48 — 1,04 = 5,49 Si = SiO^3 11,51 = 20,77 SiO^3

Hayange: 10,39 Kil. Sand plus aus Roheisen übergegangene 21,17 — 3,71 = 17,46 Si = SiO^3 37,41 = 47,80 SiO^3, und wir haben:

Longwy			Hayange		
Kil. 20,77 SiO^3	= 9,69 Si		Kil. 47,80 SiO^3	= 22,31 Si	
10,58 PO^5	= 4,62 P		1,41 PO^5	0,61 P	
0,47 SO^3	= 0,19	0,59 S	0,44 S		
0,40 S	0,40				
20,11 NaO			25,67 NaO.		

Ferner das Gewicht der im Converter zurückgebliebenen Stoffe:

Kil. 0,99 Si		Kil. 3,71 Si	
3,95 P		6,44 P	
1,17 S		0,07 S	

Nun haben wir:

	Longwy			
in den Schlacken	Kil. 9,69 Si	4,62 P	und 0,59 S	
in dem Converter-Producte	0,99	3,95	1,17	
	Kil. 10,68 Si	8,57 P	1,76 S	
Sand 4,20 / im Roheisen 6,48	10,68	10,22	2,40	
	Manco	1,65 P	0,64 S	
	Hayange			
in den Schlacken	Kil. 22,31 Si	0,61 P	und 0,44 S	
in dem Converter-Producte	3,71	6,44	0,07	
	Kil. 26,02 Si	7,05 P	0,51 S	
Sand 4,85 / im Roheisen 21,17	26,02	9,00	0,71	
	Manco	1,95 P	0,20 S	

welche auf irgend eine Weise verflüchtigt werden mußten, da sie nicht NaO genug vorfanden um sich zu binden.

Allerdings ist bei der ganz ungenügenden Schlacken-Base die Operation mit letzterem Roheisen auch von einer viel weniger vollständigen Elimination der fremden Stoffe begleitet gewesen, aber dennoch zeigt diese Verflüchtigung von P und S, daß dabei die Temperatur, welche im Converter stattfindet, nicht ohne Einfluß seyn kann.

In dieser Beziehung hat nun Heaton abermals Unrecht, seinem Converter nur kleine Dimensionen zu geben, wodurch natürlich die Temperatur vermindert wird.

Ist eine möglichst hohe Temperatur im Converter wünschenswerth, so folgt ferner, daß die durchlöcherten Platten, welche den Rohsalpeter bedecken, so dünn als möglich gemacht werden sollten.

Ebenso werden erhöhte Dosen von Salpeter nicht nur die zu eliminirenden Stoffe vollständiger oxydiren und zu deren Aufnahme mehr NaO zuführen, sondern auch die Temperatur im Converter erhöhen.

Wir haben gesehen, daß die zu eliminirenden Stoffe im Roheisen von Longwy Kil. 38,59 O zu ihrer vollständigen Oxydirung verlangen; um dieser Anforderung zu genügen, müßten wir statt 68 Kil. Rohsalpeter diese Quantität auf Kil. 129 erhöhen, und für das Roheisen von Hayange von 67 Kil. auf 170 Kil. bringen.

Im ersteren Roheisen sind mit Weglassung des zugesetzten Sandes zu binden:

Kil. 7,40 O aus SiO^3, welche $\frac{7,40}{4} = 1,85$ basischen O erfordern,

Kil. 16,79 O aus PO^5 und SO^3, welche $\frac{16,79}{1,5} = 11,19$ basischen O erfordern,

welche Quantität von 13,04 basischem O = Kil. 150 Rohsalpeter erheischt.

In letzterem Roheisen haben wir:

Kil. 24,19 O aus SiO^3, welche $\frac{24,19}{4} = 6,05$ basischen Sauerstoff erfordern,

Kil. 12,67 aus PO^5 und SO^3, welche $\frac{12,67}{1,5} = 8,45$ „ „ „

und diese Quantität = 14,50 basischer O würde Kil. 169 Rohsalpeter erheischen.

Eine solche Vermehrung des Rohsalpeters ist aus ökonomischen Rücksichten kaum thunlich, da die jetzt angewandten Quantitäten schon in Frage stellen, ob dieses Verfahren im Verhältnisse zu der Qualität des Productes nicht zu viel koste.

Gruner empfiehlt daher, einerseits nur den Basezusatz, nicht die Oxydationsmittel zu vermehren, und andererseits bei Roheisen mit großem Si-Gehalte (wie das von Hayange) durch eine vorhergehende Affinirung im Flammofen den Si-Gehalt zu vermindern.

Was den ersteren Rath betrifft, so werden wir darüber noch Mehreres zu sagen haben; in Beziehung auf den zweiten ist zu bemerken, daß wenn auch die Vor-Affinirung im Flammofen nur 9 Franken per 1000 Kil. Roheisen kostet, es gewiß ökonomischer wäre, bei der Darstellung des Roheisens dahin zu wirken, daß der Si-Gehalt weniger hoch ausfällt, weil dann gleichzeitig auch der P- und S-Gehalt ein kleinerer würde.

Damit hängt aber noch eine andere Frage zusammen. Obgleich die oxydirenden Mittel vorerst auf Si, dann auf P und S, und erst in letzter Instanz auf den C einwirken, so ist das doch nicht so zu verstehen, daß z. B. zuerst alles Si entfernt würde, ehe P, S und C in Angriff kommen, sondern letztere Stoffe werden nur in geringerem Verhältnisse mit oxydirt, sonst würde man bei Bessemer's Proceß nicht nöthig haben, ausschließlich stark gekohlte Roheisensorten zu verwenden. Wenn daher das Verhältniß des vorhandenen C zum vorhandenen Si, P und S klein ist, so wird der C aufgehen, ehe Si, P und S eliminirt sind, und das Resultat wird seyn, daß dann Fe oxydirt wird und kein C mehr vorhanden ist, welcher dieses wieder reducirt.

Der Erfolg des Heaton'schen Verfahrens wird also um so größer seyn, als im verwendeten Rohmaterial C und Si, P und S in einem günstigen Verhältnisse stehen, und um so wohlfeiler als diese Stoffe in absolut geringerer Menge vorhanden sind, woraus folgt, daß das kostbare Reagens NaO, NO^5 am besten gespart wird, wenn schon im Hohofen darauf hingewirkt wird, das Minimum der schädlichen Substanzen in das Roheisen zu bringen.

Gruner meint, daß das bisherige Heaton'sche Verfahren nur dann ökonomisch ausführbar sey, wenn entweder der Preis des Rohsalpeters weit unter den jetzigen sinkt, oder wenn es gelingt durch andere Combinationen den Bedarf an diesem Reagens zu vermindern.

Es bleibt aber noch eine andere Frage zu erörtern übrig, nämlich die, ob die bisher erhaltene Qualität der Endproducte genügt, um als Stahl-Eisenbahnschienen Verwendung zu finden. Diese Frage scheint noch nicht zur Lösung gelangt zu seyn; wenn sie aber auch zu Gunsten des jetzigen Verfahrens entschieden werden kann, so wird dessenungeachtet die Aufgabe bleiben, das Heaton'sche Verfahren nicht nur ökonomischer zu machen, sondern dasselbe auch so zu vervollkommnen, daß ein besseres

Endproduct, d. h. eine noch weiter gehende Elimination von Si und P ermöglicht wird.

Die vielen von verschiedenen Personen angestellten Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften von Heaton's Stahl, verglichen mit anderen Stahlarten, scheinen zu zeigen, daß in Beziehung auf Elasticität, Dehnbarkeit und Festigkeit gegen den Zug, der Heaton'sche Stahl geringer ist, während er an Druckfestigkeit alle anderen übertrifft. Es ist möglich, daß diese Eigenschaft den Heaton-Stahl für den speciellen Zweck der Eisenbahnschienen sogar vorziehbar macht, indeß wird dieß sich doch erst durch längere Erfahrung positiv entscheiden lassen.

In der obenerwähnten Brochüre über Heaton's Proceß ist diesem Ingenieur die Ehre zuerkannt, den Schlußstein in das Gewölbe gesetzt zu haben, welches seine Vorgänger errichtet hatten, und unter diesem Gewölbe ist die Theorie verstanden, nach welcher der Stickstoff einen nothwendigen Bestandtheil vom Stahl ausmacht. Aber es ist auch nicht einmal der Versuch gemacht worden, jene Theorie durch die Heaton'schen Producte zu bestätigen und in keiner Analyse wurde der N-Gehalt des Heaton-Stahles gesucht und bestimmt. Dagegen ist nicht zu verkennen, daß jener Molecularzustand, der dem Stahle eigenthümlich ist, dem Heaton'schen Producte wenigstens bis zu einem gewissen Grade nicht abgesprochen werden kann, und daß dieß der bisherigen Annahme nicht entspricht, wornach dieser Molecularzustand nur mit leicht reducirbaren Eisenerzen und mit den bei niedriger Temperatur erblasenen Roheisensorten erhalten werden kann.

Unter allen Elementen ist wohl der O das einzige, welches Si, P, S und C vom Eisen zu trennen vermag, und unter den O-Verbindungen die Salpetersäure die einzige, welche an Basen gebunden leicht schmelz- und zersetzbare Salze gibt, wie sie der Converter von Heaton erfordert, um durch Temperatur-Erhöhung die Masse flüssig zu erhalten und dadurch sowohl das Oxydationsmittel als die zur Aufnahme der oxydirten Producte bestimmte Base mit der zu behandelnden Masse in hinlänglichen Contact zu bringen.

Wenn aber durch größere Capacität des Converters die Wärme mehr zusammengehalten würde, und wenn man die Basen so wählen und zusammensetzen würde, daß sie eine möglichst leichtflüssige Schlacke bilden würden, so könnte dann unzweifelhaft der theure Salpeter zum Theil erspart werden.

In Beziehung auf die Basen ist zu berücksichtigen, daß ihr Werth als Bindemittel für die Oxyde und Elemente Si, P und S, wie wir schon gesehen haben, ein verschiedener ist. FeO ist gesättigt, wenn der

basische und der acide Sauerstoff im Verhältniß von 1 : 1,5 steht, während NaO das Verhältniß 1 : 4 erfordert. Welches Verhältniß zeigen nun alle anderen Basen in dieser Beziehung? Dieß ist ein Capitel, welches in den Annalen der Chemie eine vollständige Lücke bildet, die ausgefüllt werden sollte, um sowohl in dieser Frage als im Eisenhüttenwesen im Allgemeinen weiter kommen zu können.

Unter den industriell anwendbaren Basen ist aber eine, welche beim Affiniren des Roheisens, sowie bei der Bildung desselben im Hohofen eine besonders günstige Rolle spielt und daher besonders Berücksichtigung verdient, nämlich das MnO, welches wenigstens zu P und S in feurig flüssiger Reaction ein Affinität zu besitzen scheint, die möglicher Weise sogar größer ist als die der Alkalien, welche sonst bei der Analyse Anwendung finden um SO^3 und PO^5 aufzunehmen.

Auch das Bleioxyd ist nicht zu vergessen, welches Dr. Richter schon vor Jahren für den Bessemerproceß empfohlen hat.

Man sieht also, daß zur Vervollkommnung des Heaton'schen Verfahrens, in Hinsicht auf die Technik sowohl als auf die Oekonomie, noch eine ganze Reihe von Combinationen offen ist, und daß es möglich ist durch Betretung dieses Weges dem Endzwecke näher zu kommen.

Die Erfindung von Bessemer sowohl wie die von Heaton haben das Verdienst, die Einwirkung der Reagentien durch ermöglichten innigeren Contact erhöht zu haben, wodurch bei den Operationen Zeit erspart wird; diese Erfinder haben nach dem in England geborenen Sprichworte „time is money" gehandelt, nicht minder berechtigt ist aber das Sprichwort „knowledge is power", und wird auch nach diesem gehandelt, so wird dann auch die Vollkommenheit gefördert, welche an das Ziel führt.

Straßburg, im December 1869.

XL.

Zur Eggertz'schen colorimetrischen Kohlenstoffprobe.

Gruner redet in seiner ausgezeichneten Abhandlung über die Darstellung des Stahles[27] der Eggertz'schen Probe (polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIV S. 116) sehr das Wort und empfiehlt dieselbe wegen

[27] Uebersetzt von Kupelwieser in dem berg- und hüttenmännischen Jahrbuch der Bergakademien zu Przibram, Leoben und Schemnitz 1869, Bd. XVIII S. 33 — 147.

ihrer Zuverlässigkeit den französischen Stahlfabrikanten bei folgender Ausführungsweise:

Man wiegt 0,1 Grm. der durch ein Sieb mit 0,004 Met. weiten Oeffnungen hindurchgegangenen feinen Stahlspäne genau ab und löst dieselben in einem kleinen Glascylinder von 0,1—0,12 Met. Höhe und 0,01—0,012 Met. Weite in chlorfreier Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. (24° Baumé). Bei einem Chlorgehalt würde die Eisenlösung gelb erscheinen. Bei geringem Kohlenstoffgehalt des Stahles genügen 1,5—2,0 Kubikcentimeter Säure, bei bedeutendem Kohlenstoffgehalt, z. B. in weißem Roheisen, 4—5 Kubikcentimeter.

Sobald die Späne mit der Säure in Berührung gebracht sind, mag man letztere auf erstere gießen oder erstere in letztere werfen, löst sich das Eisen unter Aufwallen und beinahe augenblicklich, und es schwimmen dann in der Flüssigkeit mehr oder weniger dunkle Flocken herum, welche zur völligen Auflösung einer Erhitzung im Wasserbad bei 80° C. mittelst Gases oder einer regulirten Weingeistlampe bedürfen. Als Wasserbad verwendet man einen Porzellantiegel von 0,07—0,08 Met. Höhe, 0,025 bis 0,03 Met. hoch mit Wasser gefüllt, in welches neben dem Probecylinder ein Thermometer eintaucht. Man muß immer bei gleichen Temperaturen und unter gleichen Umständen arbeiten, und kann mehrere Proben gleichzeitig neben einander machen. Während die dunkeln Flocken sich nach und nach unter Gasentwickelung vertheilen, färbt sich die Flüssigkeit in gleichem Verhältniß dunkler, bis nach 2—3 Stunden die Lösung vollendet ist und alle Gasentwickelung aufhört. Sollten trotzdem noch schwarze unlösliche Punkte sich zeigen, so rühren dieselben von Graphit her. Behufs der Abkühlung taucht man den Lösecylinder in kaltes Wasser, gießt seinen Inhalt in eine in Kubikcentimeter getheilte Bürette aus und fügt so viel destillirtes Wasser hinzu, bis man die Färbung der Normallösung erreicht, welche sich in einem Glase von gleichem Durchmesser und gleicher Wandstärke befindet. Bei der Beobachtung hält man die Gläser gegen das einfallende Licht oder gegen ein Blatt weißes Papier und kann 1—2 Zehntel-Kubikcentimeter leicht unterscheiden, somit den Kohlenstoffgehalt bis auf 0,01—0,02 Proc. bestimmen. Die Normalflüssigkeit erhält man durch Lösung von Normalstahl mit auf analytisch-chemischem Wege ermitteltem Kohlenstoffgehalt, die man auf so viele Kubikcentimeter verdünnt, als der Stahl Zehntelprocente Kohlenstoff enthält.

Als Vorsichtsmaßregeln sind zu beobachten, daß man beim Lösen nicht über 80° C. geht, weil sonst die Flüssigkeit bei höherer Temperatur bläßer und bei viel niedrigerer Temperatur zu dunkel wird. Da die

Farben im Verlaufe von einigen Tagen blasser werden, so ist die Vergleichung an demselben Tage vorzunehmen, an welchem die Lösung erfolgte, oder man muß die Normallösung oft erneuern. Ihre Anfertigung mittelst eines Normalstahles geschieht in oben angegebener Weise. Man kann sich jedoch auch eine ihre Färbung mit hinreichender Sicherheit behaltende Normalflüssigkeit dadurch herstellen, daß man schwachgebrannten und in Alkohol gelösten Zucker entsprechend mit Wasser verdünnt und mittelst einer Normalstahllösung die alkoholische Flüssigkeit controllirt. Dieselbe zeigte nach 8—10 Monaten immer noch den richtigen Farbenton, war jedoch etwas blasser geworden.

Bei sehr geringem Kohlenstoffgehalt im Stahl (z. B. 0,1—0,4—0,5 Proc. im Homogeneisen) erhält man eine blassere Lösung als die Normalflüssigkeit, in welchem Falle letztere so weit verdünnt wird, daß jedem Kubikcentimeter 0,05—0,03 Proc. Kohlenstoff entsprechen. Bei Untersuchung von Martinstahl erhielt man nach der Eggertz'schen Probe fast denselben Kohlenstoffgehalt, wie durch die Analyse mit Brom. Erstere kann auch für Roheisen angewandt werden, wird aber um so weniger genau, je mehr der Kohlenstoffgehalt wächst. Spiegeleisen von St. Louis mit 4,04 Proc. Kohlenstoff nach der Analyse, ergab nach der Eggertz'schen Probe 4,00 Proc. Soll ein Graphitgehalt bestimmt werden, so löst man 5—10 Grm. Material in verdünnter Salpetersäure bis zum vollständigen Verschwinden der Gasentwickelung auf, filtrirt den Graphit und Silicium enthaltenden Rückstand ab, verbrennt ersteren und bringt das Gewicht des Siliciums in Abzug.

Die Eggertz'sche Probe leistet ganz vorzügliche Dienste auf Werken, die bei Verarbeitung fortwährend gleicher Rohmaterialien Stahl liefern, welcher nur durch den Kohlenstoffgehalt verschieden ist. Dagegen lassen sich aber z. B. Stahlsorten von verschiedenem Ursprunge mittelst dieser Probe nicht vergleichen, da auch andere Substanzen (Schwefel, Kupfer, Phosphor, Silicium) die Qualität des Stahles wesentlich verändern können, namentlich hinsichtlich Härte und Festigkeit, während Härte und Zähigkeit auch hauptsächlich vom Kohlenstoffgehalt abhängen. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1869, Nr. 52.)

XLI.

Ueber die Methode von Maistrasse-Dupré zum galvanischen Verzinnen und einige Anwendungen dieses Verfahrens; Bericht von H. Bouilhet.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1869, S. 590.

Herr Maistrasse-Dupré in Paris (7, rue des Trois-Couronnes) hat unserem Vereine verschiedene auf galvanischem Wege verzinnte Gegenstände vorgelegt und dabei auf den Nutzen aufmerksam gemacht, welchen die Industrie aus dem elektro-chemischen Verzinnen und Verzinken ziehen kann.

Die ersten Versuche zum galvanischen Verzinnen datiren vom Jahre 1841.

Die in den Patenten von de Ruolz beschriebene Lösung bestand aus 5 Th. Zinnchlorür, welches in der Wärme in 100 Th. Aetznatronlauge von 10^0 Baumé aufgelöst war. Dieses Bad functionirte gut mit der Batterie, und auf Kupfer und Eisen erhielt man dicke und anhaftende Zinnniederschläge; da aber die Aufmerksamkeit damals hauptsächlich auf die galvanischen Niederschläge von Edelmetallen gerichtet war, so trat die Verwendung der galvanischen Verzinnung bald in den Hintergrund.

Roseleur und Boucher nahmen die Frage i. J. 1851 wieder auf und gaben mehrere Lösungen an, welche zu gleich guten Resultaten führten. Sie wendeten eine Lösung von Zinnchlorür in zweifach-weinsaurem Kali (cremor tartari) oder pyrophosphorsaurem Natron in warmem Zustande an, und die zu verzinnenden Gegenstände wurden in der Lösung im Contacte mit Stückchen von metallischem Zink geschüttelt. Dadurch erfolgte eine Substitution des Zinkes durch das Zinn und das letztere Metall wurde auf das in dieses Bad getauchte Guß- oder Schmiedeeisen niedergeschlagen. Streng genommen ist diese Verzinnung keine galvanische, weil die Wirkung keine continuirliche ist; dieses Verfahren ging aber in die Praxis über, denn es wurden durch dasselbe mehrere interessante Industriezweige hervorgerufen: die Fabrication des Silbergußeisens (fonte argentine) von E. Boucher, das Verzinnen der eisernen Stecknadeln von Bohin (in l'Aigle) und der Spangen und Plaidnadeln von Gingembre, endlich der Metallschreibfedern von Blangy in Boulogne.

Im Jahre 1852 empfahl Steele im Mechanics' Magazine eine

empirische Vorschrift zu einem alkalischen Verzinnungsbade, welchem er ein wenig Cyankalium zusetzte.

Im Jahre 1862 gab G. Tosco Peppe eine ähnliche Lösung zum Verzinnen von Bleiblech an, und im Jahre 1867 legte Feuquières unserem Vereine stark verzinntes Blei vor, welches zu Folie ausgewalzt war, gab aber die Zusammensetzung des von ihm angewendeten Bades nicht an.

Dieselben alkalischen Lösungen hat Maistrasse bei den in Lorient und Toulon auf Veranlassung des Marineministers in großem Maaßstab abgeführten Versuchen zum Verzinken des Schmiedeeisens (als Vorbereitung zu diesem Zweck) und später ein Jahr lang in der Fabrik zu Souglaud (Aisne-Deptmt.) zum Verzinnen von Potteriegüssen angewendet,

Das von ihm benutzte galvanische Verzinnungsbad bestand anfänglich aus:

1000 Liter einer 3° Baumé starken Lösung von Aetznatron,
100 Grm. Zinnchlorür und
300 Grm. Cyankalium.

Die Anoden, welche sich bei dem Processe auflösten, bestanden aus reinem Zinn.

Die gußeisernen Gegenstände wurden zunächst mit Säuren abgebeizt und dann in das Bad eingehängt; sie blieben in demselben ungefähr 24 Stunden lang mit einer Batterie von großer Oberfläche in Contact und wurden dann in der gewöhnlichen Weise mit der Kratzbürste bearbeitet.

Auf 100 Kilogr. Gußeisen wurden etwa 1000 Grm. gelöstes Zinn verbraucht. Mit einem Bade von 1000 Litern konnten binnen 24 Stunden 100 Kilogr. Gußeisen verzinnt werden. Die Hauptkosten wurden durch die Batterie und ihre Unterhaltung veranlaßt. Maistrasse construirte deßhalb eine Batterie von großer Oberfläche, die aus einer Zink- und einer Kupferplatte von 1,20 Met. Länge und 0,70 Met. Breite bestand, welche horizontal in flachen Gefäßen aus Bleiblech von 15 Centim. Höhe angeordnet und durch einen Holzrahmen von einander isolirt wurden. Auf dem Kupferblech lag ein Gemenge von gleichen Theilen Bleizucker und Kochsalz, welches in verdünnte Schwefelsäure von 8° Baumé tauchte.

Ein solches Element functionirt acht Tage lang regelmäßig fort; man braucht hierzu bloß täglich 2 Liter verdünnte Schwefelsäure von der angegebenen Stärke zuzusetzen. Die Unterhaltung eines solchen Elementes während der angegebenen Zeit kostet 2 Frcs. H. Godard-

Desmarest Sohn, Director der Fabrik zu Sougland,[28] versicherte mir, von diesem Resultate sehr befriedigt gewesen zu seyn. Seit der Einführung dieser Apparate in jener Fabrik wurde bei dem galvanischen Verzinnen eine Ersparung von 15 Procent, gegenüber dem Verzinnen nach der gewöhnlichen Methode mit geschmolzenem Zinn, erzielt. Mit Hülfe dieses Verfahrens ließen sich Gußwaaren jeder Form verzinnen, was beim Verzinnen auf heißem Wege nicht möglich ist, weil die Potterien um ihre Achsen gedreht werden müssen, um den Zinnüberzug gleichmäßig auf den Stücken zu vertheilen und ihnen das für den Verkauf erforderliche Ansehen zu geben.

Außer in dieser Rücksicht verdient diese galvanische Verzinnung die Beachtung der Techniker noch aus zwei anderen wichtigen Gründen.

Der erste derselben liegt darin, daß man dem Zinnüberzuge jede beliebige Stärke geben kann, was mit dem von E. Boucher in die Praxis eingeführten Verfahren von Roseleur nicht der Fall ist.

Der zweite Grund für die Bedeutsamkeit von Maistrasse's Verfahren liegt darin, daß bei Anwendung desselben nur ganz reines Zinn auf dem zu verzinnenden Gegenstande abgelagert wird, wodurch die Bürgschaft für die bei verzinnten Gefäßen geforderte Gefahrlosigkeit in gesundheitlicher Beziehung erhöht wird. Denn zum Verzinnen der zu häuslichen Zwecken bestimmten Gefäße werden leider nur allzu häufig Zinnbleilegirungen benutzt, ohne daß man die Gegenwart von Blei am bloßen äußeren Ansehen zu erkennen vermag.

Ich muß übrigens bemerken, daß auch Kupfer und Messing sich mittelst dieses Verfahrens eben so gut verzinnen lassen wie Gußeisen; da es jedoch Maistrasse an Gelegenheit fehlte, dahin einschlagende Versuche in technischem Maaßstabe abzuführen, so kann ich über die ökonomische Seite dieses Fabricationszweiges nicht urtheilen.

Maistrasse verwendete seine Verzinnungsmethode auch zur Erleichterung des elektro-chemischen Verzinkens von Guß- und Schmiedeeisen. In Folge der von ihm gemachten Beobachtung, daß Zink an Zinn fester haftet als an Eisen, benutzte er dieses Verfahren als Vorbereitung zum Verzinken; wegen der Nothwendigkeit zweier galvanischer Proceduren dürfte jedoch dieses Verfahren mit dem eigentlichen galvanischen Verzinken oder mit dem Verzinken auf heißem Wege keineswegs concurriren können.

Ich gehe nun zu den Anwendungen über, welche mir Maistrasse

---

28 Die Schließung dieser Fabrik wurde durch Umstände veranlaßt, welche mit den Leistungen von Maistrasse nicht in Beziehung stehen.

bezüglich seiner Processe mitgetheilt und die er der Société d'Encouragement selbst bisher noch nicht vorgelegt hat.

Maistrasse kam auf den Gedanken, verschiedene mittelst des galvanischen Elementes verzinnte Metalle und Producte einer höheren Temperatur auszusetzen.

Indem er die nach seiner Methode auf galvanischem Wege verzinnten Gegenstände so stark erhitzte, daß das die Oberfläche des anderen Metalles bedeckende Zinn zum Schmelzen kam, ertheilte er diesen Artikeln das äußere Ansehen und die Solidität der auf heißem Wege verzinnten. So gelang es ihm z. B., feinmaschiges Drahtgewebe, welches sich auf heißem Wege unmöglich verzinnen läßt, ohne daß sich die Maschen versetzen, auf diese Weise mit einer sehr sauberen und sehr regelmäßigen Verzinnung der einzelnen Maschen zu versehen.

Dadurch, daß er die Temperatur bis zum Schmelzpunkte der vom Zinne und dem unter ihm liegenden Metalle möglicherweise gebildeten Legirung steigerte, erzeugte er eine wirkliche oberflächliche Legirung, welche ganz das äußere Ansehen der gewöhnlichen, durch das Zusammenschmelzen der betreffenden Metalle im Schmelztiegel dargestellten Legirungen besitzt. So z. B. erhielt er bei der Anwendung von Kupfer und Zinn eine wahre Bronze, und durch Abänderung der Stärke der abzulagernden Zinndecke oder der Temperatur, bis zu welcher die verzinnten Stücke erhitzt wurden, erzeugte er verschiedenfarbige Bronzen. Durch Verzinken von Kupfer und nachfolgendes Erhitzen bis zu dem erforderlichen Grade erhielt er eine oberflächliche Messingschicht. Diese Processe haben das Stadium des Versuches zwar noch nicht überschritten; es ist aber nicht zu bezweifeln, daß dieses Verfahren in der Fabrication von entweder durch Stanzen und Prägen, oder auf galvanischem Wege aus Kupfer angefertigten Ornamenten eine vortheilhafte Anwendung gestattet, indem man dieselben auf diese Art mit den bei Bronzegegenständen üblichen Patinen versehen kann.

In derselben Weise verfährt Maistrasse mit verzinntem Zink und er hat auf diesem Wege ein Product dargestellt, welches er (dem Weißbleche gegenüber) Weißzink (zinc blanc) nennt; dieses auf galvanischem Wege verzinnte und darnach bis zum Schmelzen und Anschweißen des Zinnes erhitzte Zink ist dehnbarer als das gewöhnliche Zink; es läßt sich bei gewöhnlicher Temperatur mit größerer Leichtigkeit als reines Zink auswalzen und prägen, und hält die Operation des Löthens recht gut aus.

Da der Preis des verarbeiteten Zinkes durch dieses Verfahren nicht bedeutend erhöht, diesem Metalle aber durch dasselbe neue Eigenschaften

verliehen werden, so ist nicht zu bezweifeln, daß dasselbe vielfache Anwendung finden könnte, insbesondere zu Geräthschaften und Gefäßen für den Haushalt, die Parfümerie und die Pharmacie.

XLII.

Verfahren zur fabrikmäßigen Darstellung von caustischem Baryt; von Nicklès, Apotheker in Villé (Nieder-Rhein).

Nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXIX p. 435, November 1869; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1869 S. 1571.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der im Folgenden zu beschreibende Proceß beruht nicht auf neuen chemischen Principien; bei demselben sind aber die Schwierigkeiten, welche der fabrikmäßigen Darstellung von caustischem Baryt entgegenstehen, durch eine eigenthümliche Anwendung bekannter Thatsachen und durch Construction eines besonderen Apparates überwunden.

Das zu verwendende Rohproduct ist der schwefelsaure Baryt. Der ganze Proceß zerfällt in folgende Operationen: 1) Reduction des schwefelsauren Baryts zu Schwefelbaryum, 2) Entschwefelung, 3) Entwässerung, 4) Regenerirung des die Entschwefelung bewirkenden Mittels.

1) Reduction des schwefelsauren Baryts. — Dieselbe ist höchst einfach, so lange man nur mit kleinen Mengen arbeitet, wird jedoch schwierig, sobald die Arbeit fabrikmäßig betrieben werden soll, da man dann die Oefen und Tiegel nicht erkalten lassen darf, um das Product aus denselben zu entfernen, und das gebildete Schwefelbaryum, so lange es heiß ist, der oxydirenden Wirkung der Luft entzogen werden muß. Der im Folgenden zu beschreibende Ofen gestattet einen continuirlichen Betrieb, und ermöglicht, daß das Product herausgeschafft wird, ohne der Einwirkung der Luft ausgesetzt zu werden.

Fig. 9 zeigt den Ofen im Verticaldurchschnitt nach der Linie CC der Fig. 11, Fig. 10 im Verticaldurchschnitt nach der Linie DD der Fig. 12, Fig. 11 im Horizontaldurchschnitt nach der Linie AA der Fig. 9, Fig. 12 im Horizontaldurchschnitt nach der Linie BB der Fig. 10. Diese Abbildungen sind in $^1/_{50}$ der natürlichen Größe ausgeführt. Fig. 13 zeigt den Beschickungskasten und die Art des Verschlusses der einzelnen Theile in $^1/_{10}$ der natürlichen Größe.

Der Ofen enthält eine Anzahl vertical stehender Retorten B, B, B

aus Gußeisen oder feuerbeständigem Thon von kreisrundem, rechtwinkeligem oder, was besser ist, ovalem Querschnitt. Das Mauerwerk ist im Inneren aus feuerbeständigen Ziegeln hergestellt. A, A Fig. 9, 11 u. 12 sind die Roste der Feuerungen, a, a die Aschenfälle; C ist der Abzugscanal für die Verbrennungsgase, c ein Register zur Regulirung des Zuges. G ist ein Kasten, welcher mit einer durchlochten gußeisernen Platte bedeckt ist, die ihrerseits die Retorten B trägt. E ist eine andere Eisenplatte, welche im oberen Theile des Ofens die Retorten hält. F sind eiserne Kästen, welche am oberen Ende die Fortsetzung der Retorten bilden und die Beschickung der letzteren mit dem Material gestatten, ohne daß Luft eintreten kann; sie sind durch Schieber f von den Retorten abzuschließen. Q in Fig. 13 ist ein in Angeln gehender Deckel auf F; d, d sind Falze von 15 bis 20 Millimet. Breite und Tiefe, welche eine den Schluß vermittelnde Kautschukmasse aufnehmen; e ist ein um eine Achse drehbarer Schließbolzen, welcher beim Oeffnen des Kastens F niedergeschlagen wird. Der unter den Retorten B befindliche Kasten G nimmt die aus denselben austretende geglühte Masse auf. H ist ein Dechargirungs-Apparat (extracteur), welcher die Masse von G nach G′ befördert; er ist, wie Fig. 10 zeigt, aus Flügeln zusammengesetzt, welche bei jeder Stellung eine Communication der Räume G und G′ verhindern, und sitzt auf einer Welle o, deren eines Ende auf einem an der Kastenwand angebrachten Lager läuft, während das andere Ende die gegenüberliegende Wand des Kastens G durchsetzt und außerhalb desselben ein Zahnrad i trägt, über welches sich eine Kette ohne Ende i^2 schlingt. Diese Kette läuft andererseits über ein zweites Zahnrad i′, welches auf einer außerhalb des Mauerwerkes befindlichen Achse k sitzt. An der Achse k ist eine Kurbel oder ein Rad J befestigt, mittelst dessen der Dechargirungs-Apparat in Bewegung gesetzt wird. Eine mit Falzen und einer elastischen Dichtung versehene Thür L schließt den Kasten G′.

Denkt man sich den Apparat im Gange, also den Kasten G mit bereits geglühtem, im Erkalten begriffenem Schwefelbaryum gefüllt, und die Retorten B mit einem Gemenge von schwefelsaurem Baryt und Reductionsmittel beschickt, so ist die Reduction im unteren Theile der Retorten bereits vollendet, in den oberen Theilen dagegen noch unvollständig, während das Gemenge in dem Kasten F sich erst zu erwärmen anfängt. Dreht man nun das Rad J, so führt der Dechargirungs-Apparat H das Schwefelbaryum von G nach G′, und zugleich stürzt das schon geglühte Sulfür aus dem unteren Theile der Retorten nach G, wo es bis zur nächsten Dechargirung sich abkühlt. Oeffnet man darauf die Schieber f, so fällt das in den geschlossenen Kästen F befindliche Gemenge in die

zum Theil leer gewordenen Retorten. Man schließt die Schieber wieder, öffnet die Deckel Q der Kästen F, um diese auf's Neue zu beschicken, und schließt sie sofort wieder. Ist der Kasten G' mit erkaltetem Schwefelbaryum gefüllt, so entfernt man dasselbe durch Oeffnen der Thür L, was durch die Neigung der Sohle von G' erleichtert wird. Die Retorten sind an ihren unteren Enden der stärksten Gluth ausgesetzt; nach oben hin nimmt die Temperatur ab. Die in den Retorten entwickelten Gase entweichen durch die Canäle a', a' in die eisernen Kästen b, b, von wo aus sie dem Schornstein zugeführt oder auf die unten zu beschreibende Weise benutzt werden.

Als Reductionsmittel verwendet der Verfasser ein Gemenge von gepulverter Holz- oder Steinkohle mit etwas Sägespänen, welche letzteren das Gemenge leichter, lockerer und poröser machen, daher das Abziehen der entweichenden Gase begünstigen, überhaupt den Gang der Operation erleichtern und eine Vermehrung der Ausbeute bewirken. Die Menge der Sägespäne kann variiren, und man kann sogar ausschließlich Sägespäne verwenden; die Menge derselben muß jedoch zur Reduction des schwefelsauren Baryts genügen, und es ist zu empfehlen, einen Ueberschuß von Kohlenstoff in Anwendung zu bringen.

2) Entschwefelung. — Das rohe Schwefelbaryum enthält etwas unzersetzten schwefelsauren Baryt und überschüssige Kohle. Zur Entfernung derselben behandelt man das Product bis zur Erschöpfung des Rückstandes mit kochendem Wasser. Die geklärte Lösung wird behufs der Entschwefelung mit einem Metalloxyd der Formel RO behandelt. Der Verfasser zieht zu diesem Zweck wegen der Leichtigkeit, mit welcher man es sich verschaffen kann, das unter dem Namen Zinkweiß im Handel befindliche Zinkoxyd vor; man kann aber auch Fabricationsabfälle, welche aus Gemengen von Zinkoxyd und fein zertheiltem metallischen Zink bestehen, verwenden, da das fein zertheilte Zink ebenfalls die Entschwefelung der alkalischen und erdalkalischen Sulfüre bewirkt.

Da das Schwefelbaryum überschüssigen Schwefel enthält, so hat man auf 1 Aequivalent Sulfür etwa $1^1/_2$ Aequivalent Oxyd anzuwenden. Bei Einhaltung dieses Verhältnisses genügt zweistündiges Kochen zur Entschwefelung. Das Kochen hat hauptsächlich den Zweck, das Oxyd in Suspension zu erhalten; bei Anwendung eines Rührapparates braucht man daher nur so weit zu erwärmen, daß die Krystallisation verhindert wird. Das gebildete Schwefelzink wird durch Filtration von der Barytlösung getrennt und zur Wiedergewinnung des Schwefels und Zinkoxydes weiter verarbeitet. Die Barytlösung wird in einem Kessel verdampft, über welchem sich zweckmäßig ein die Verdampfung begünstigender

Schornstein befindet, da der Baryt große Neigung hat, Kohlensäure zu absorbiren. Es ist vortheilhaft, die Flüssigkeit, bevor man sie zur Trockne bringt, sich klären zu lassen und von dem Bodensatz abzugießen, da die Barytlösung ein wenig Schwefelzink aufgelöst hat, welches sich bei der Concentration ausscheidet. Je nachdem man Monhydrat oder 10 Aequiv. Wasser enthaltenden krystallisirten Baryt erhalten will, treibt man die Verdampfung mehr oder minder weit.

Der Baryt kann für manche Zwecke im hydratischen Zustande verwendet werden. Will man daher nur das Hydrat darstellen, so ist der Proceß beendet, und man hat nur noch die Wiedergewinnung des Zinkoxydes zu bewerkstelligen. Will man jedoch wasserfreien Baryt gewinnen, so folgt noch die Entwässerung.

3) Entwässerung. — Der Verfasser erhitzt das Hydrat in gußeisernen oder aus feuerbeständigem Thon hergestellten Cylindern, durch welche er zugleich das bei der Reduction des schwefelsauren Baryts gebildete Kohlenoxydgas leitet. Auch kann man das Hydrat, gemengt mit Kohle, Sägespänen oder einer anderen organischen Substanz, die geeignet ist, unter den obwaltenden Umständen mit den Elementen des Hydratwassers Wasserstoffgas und Kohlensäure zu bilden, in einem Reverberirofen glühen, wie Pelouze und Millon vor langer Zeit (Comptes rendus vom 13. Januar 1840) gezeigt haben.

4) Die Wiedergewinnung der zur Entschwefelung dienenden Substanz unter gleichzeitiger Nutzbarmachung des Schwefels kann auf verschiedenem Wege erreicht werden.

a) Das bei der Ueberführung des Schwefelbaryums in Barythydrat gebildete Schwefelzink kann in Röstöfen, welche den zum Rösten der Kiese dienenden ähnlich sind, abgeröstet werden, wobei die sich entwickelnde schweflige Säure in Bleikammern geführt oder zur Darstellung von schwefligsauren oder unterschwefligsauren Salzen verwendet wird. Das aus Zinkoxyd bestehende Röstproduct enthält noch Spuren von schwefelsaurem Zinkoxyd, welches man durch Waschen mit Wasser entfernt.

b) Das Schwefelzink kann auch einer beschränkten Röstung unterworfen werden, so daß es zum größeren Theil in schwefelsaures Zinkoxyd übergeht. In diesem Falle hat man eine weniger intensive und weniger andauernde Hitze zu geben. Der hierbei in Form von schwefliger Säure entweichende Theil des Schwefels wird in der oben angegebenen Weise verwerthet, und der aus einem Gemenge von Oxyd und Sulfat bestehende Rückstand wird zur Trennung beider mit Wasser ausgelaugt. Das ungelöst bleibende Zinkoxyd wird wieder zur Fabrication von Baryt verwendet, während der in Lösung befindliche Zinkvitriol nach dem Verfahren

Keßler's (polytechn. Journal Bd. CLIII S. 157) durch Behandlung mit Kochsalz in Glaubersalz und Chlorzink übergeführt werden kann. Aus der von dem Glaubersalz getrennten Chlorzinklösung wird durch Kochen mit Kalkmilch das Zink als Oxyd niedergeschlagen, wobei man, um die Bildung von Oxychlorid zu verhüten, den Kalk genau in der erforderlichen Menge zugibt.

Kostenberechnung. — 100 Theile schwefelsaurer Baryt geben in der Praxis 63,4 Th. Schwefelbaryum oder 64,2 Th. Monhydrat oder 57,4 Th. wasserfreien Baryt. Zur Darstellung von 1000 Kilogram. wasserfreiem Baryt sind daher erforderlich:

1740 Kilogr. pulverisirter schwefelsaurer Baryt, à 60 Fr. pro 1000 Kilogr.	104 Fr. 40 Centim.
100 Kilogr. pulverisirte Steinkohle, à 25 Fr. pro 1000 Kilogr.	2 „ 50 „
500 Kilogr. Sägespäne, à 5 Fr. pro 1000 Kilogr.	2 „ 50 „
300 Kilogr. Steinkohle zur Heizung, à 22 Fr. pro 1000 Kilogr.	6 „ 60 „

Zur Herstellung der Lösung des Schwefelbaryums sind 3 bis 4 Kubikmeter heißes Wasser erforderlich, welches man kostenfrei haben kann, wenn man das Sulfür nicht völlig abkühlen läßt oder von dem Ofen abgehende Wärme benutzt. Es mögen jedoch dafür angenommen werden:

100 Kilogr. Steinkohle	2 Fr. 20 Centim.
Entschwefelung.	
150 Kilogr. Steinkohle zum Kochen der Lösung des Sulfürs mit Zinkoxyd	3 Fr. 30 Centim.
Verwendung von 790 Kilogr. Zinkoxyd unter Verlust von 3 Procent oder 24 Kilogr. (à 40 Fr. pro 100 Kilogr.)	9 „ 60 „
zum Verdampfen der Barytlösung 300 Kilogr. Steinkohle	6 „ 60 „
Entwässern des Hydrats.	
200 Kilogr. Sägespäne	1 „ — „
250 Kilogr. Steinkohle zur Heizung	5 „ 50 „
Arbeitslohn	15 „ — „
Instandhaltung, Interessen, allgemeine Unkosten	20 „ — „
	179 Fr. 20 Centim.
Gewinn durch nutzbar gemachten Schwefel	24 „ — „
	155 Fr. 20 Centim.

Zu der im Vorstehenden mitgetheilten Abhandlung bemerkt Scheurer-Kestner, welcher der Industrie-Gesellschaft zu Mülhausen über dieselbe Bericht erstattet hat, daß Rosenstiehl durch Versuche zu einem in den wesentlichen Punkten mit dem Nicklès'schen Proceß übereinstimmenden Verfahren geführt worden sey. Nach Scheurer-Kestner hat Stahlschmidt (Annalen der Physik und Chemie, Bd. CXXVIII S. 467) schon angegeben, daß Zinkstaub, ein Gemenge von Zink und Zinkoxyd,

ebenso wie Kupferoxyd zur Verwandlung des Schwefelbaryums in Barythydrat benutzt werden könne.

Scheurer-Kestner hält es für wahrscheinlich, daß bei der Reduction des schwefelsauren Baryts durch Kohle nicht Kohlenoxyd, wie Nicklès annimmt, indem er die Benutzung dieses Gases zur Entwässerung des Baryts vorschlägt, sondern Kohlensäure entweicht, da die schwefelsauren Alkalien unter gleichen Umständen Kohlensäure liefern, und daß daher das entweichende Gas zur Entwässerung nicht brauchbar seyn dürfte.

Die Wiedergewinnung des Schwefels aus dem Schwefelzink nach dem von Nicklès empfohlenen Röstverfahren hält Scheurer-Kestner für unausführbar, da nach von ihm und Rosenstiehl ausgeführten Versuchen die Röstung des gefällten Schwefelzinkes durchaus nicht in gleicher Weise verläuft, wie diejenige des natürlichen. Die beiden Genannten konnten durch Rösten in einem Etagen-Ofen nur ein basisches Zinksulfat von der Formel $2ZnO, SO^3$ erhalten, welches sich sehr schwer in Salzsäure löst, in Wasser aber unlöslich ist, und welches sie auf industrielle Weise nicht in Hydrat überzuführen vermochten. Will man den Schwefel des Schwefelzinkes preis geben, so kann man die Ueberführung des letzteren in Zinkoxyd auf die Weise bewirken, daß man es in einem Salzsäurestrom erhitzt und das entweichende Schwefelwasserstoffgas in Apparaten, welche den in den Gasbereitungs-Anstalten verwendeten Reinigungskästen ähnlich sind, über Kalkhydrat führt. Allenfalls kann man aus dem Kalk den Schwefel in ähnlicher Weise wie aus den Sodarückständen wieder gewinnen. Sehr allgemein empfehlen jetzt die Chemiker, wenn sie durch eine Schwefelwasserstoff-Entwickelung in Verlegenheit gesetzt werden, den Schwefelwasserstoff durch Einwirkung auf schweflige Säure unter Gewinnung des Schwefels zu zersetzen. Diese Reaction verläuft aber nach Scheurer-Kestner immer nur höchst unvollkommen und ist in industrieller Beziehung zur Zeit noch völlig unbrauchbar. Nach de Luca und Ubaldini bildet sich hierbei hauptsächlich Pentathionsäure.

Im Ganzen findet Scheurer-Kestner, daß die fabrikmäßige Darstellung von caustischem Baryt durch die von Nicklès und von Rosenstiehl erzielten Resultate möglich gemacht sey; nur die von der Wiedergewinnung des Schwefels aus dem Schwefelzink abhängige ökonomische Frage schwebt noch. Die in der Nicklès'schen Kostenberechnung für nutzbar gemachten Schwefel von den Productionskosten abgezogenen 24 Fr. sind nach Scheurer-Kestner zu streichen. Außerdem findet derselbe die zur Reduction von 1740 Kilogr. schwefelsaurem Baryt erforderliche Steinkohlenmenge mit 300 Kilogr. zu gering angesetzt; nach seinen eige-

nen Verſuchen ſind dazu über 1000 Kilogr. nöthig. Hiernach würden, wenn man die übrigen von Nicklès aufgeſtellten Zahlen beibehält, die Productionskoſten von 100 Kilogr. Baryt ſich auf etwa 20 Fr. erhöhen.

XLIII.

Ueber die Darſtellung des Chloralhydrats und die Kennzeichen ſeiner Reinheit; von J. Rouſſin.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 1144; November 1869.

In Folge verſchiedener phyſiologiſcher Beobachtungen iſt neuerlichſt die Aufmerkſamkeit des ärztlichen und des chemiſchen Publicums auf das Chloralhydrat gelenkt worden.[29] Mittelſt der im Nachſtehenden angegebenen Abänderungen des Verfahrens von Dumas läßt ſich eine weit reichlichere Menge eines ſehr reinen Productes gewinnen.

Dieſe Modificationen beſtehen: 1) im Weglaſſen der Operation, mittelſt welcher erſt flüſſiges Chloral dargeſtellt wird, weil durch dieſelbe ein bedeutender Verluſt verurſacht und die Bildung ſecundärer, ſpäter nur ſchwierig zu beſeitigender Producte herbeigeführt wird; 2) in der Reinigung des erhaltenen Chloralhydrats zunächſt durch ſtarkes Auspreſſen, dann durch Deſtillation.

Wenn der durch den abſoluten Alkohol geleitete Strom von trockenem Chlorgas keine Reaction mehr hervorbringt und das Gas ſelbſt inmitten des kochenden, mit Chlor geſättigten Alkohols ſeine grünlichgelbe Farbe beibehält, geſteht die Flüſſigkeit, ſobald ſie auf 0° abgekühlt wird, ſtets zu einer kryſtalliniſchen Maſſe. Dieſem wirr durcheinander kryſtalliſirten Chloralhydrat iſt eine flüſſige, wie das Chloralhydrat flüchtige Subſtanz beigemengt, welche ſich durch Deſtillation nicht entfernen läßt; es muß deßhalb kräftig ausgepreßt werden, wodurch der größte Theil dieſes Productes beſeitigt wird. Der durch Abkühlung erhaltene Kuchen von Chloralhydrat wird in trockene Leinwand oder trockenes Filtrirpapier eingeſchlagen und unter der Preſſe ſo lange comprimirt, bis die Maſſe keinen Fleck mehr gibt und ganz trocken und zerreiblich geworden iſt. Darauf bringt man ſie mit etwas Kreidepulver in eine Retorte und ſchreitet zur Deſtillation. Das ganze übergegangene Deſtillat erſtarrt bis zum letzten Tropfen zu harten, ſpröden Kryſtallen.

[29] Man ſ. polytechn. Journal Bd. CXCIV S. 523; zweites Decemberheft 1869.

Reines Chloralhydrat ist vollkommen weiß und bildet lange, prismatische, durch einander gewachsene Krystallnadeln, welche ziemliche Härte besitzen, dabei aber zerreiblich sind. Sein Geruch ist bei gewöhnlicher Temperatur nicht sehr stark und erinnert einigermaßen an den des Chloroforms und des Chlorkalkes; sein Geschmack ist anfangs milde, dann aber etwas scharf. An freier Luft verflüchtigt es sich vollständig, ohne merklich Feuchtigkeit anzuziehen; in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre kann es aber zerfließen. Bei der Temperatur von + 56° C. schmilzt es zu einer farblosen, außerordentlich klaren und stark lichtbrechenden Flüssigkeit. Sein Siedepunkt ist bei + 145° C. constant. Zwischen Fließpapier gepreßt, dürfen die Chloralhydratkrystalle keinen Fleck erzeugen.

Das Chloralhydrat löst sich in sehr geringen Wassermengen vollständig; es ist ferner löslich in Aether, Alkohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol und den Fettkörpern. Seine wässerige Lösung ist vollkommen klar, fast geruchlos und zeigt weder auf Reagenspapier, noch auf eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd eine Einwirkung; dagegen trübt sie sich bei gewöhnlicher Temperatur, selbst in ziemlich verdünntem Zustande, auf Zusatz einiger Tropfen einer wässerigen Aetzkalilösung, wobei sich ein sehr angenehmer Geruch nach Chloroform, dem normalen Producte dieser Reaction, entwickelt.

XLIV.

Ueber das Phenylbraun; von Dr. P. Bolley.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1869, Bd. XIV S. 140.

Das Phenylbraun, Phénizienne, auch zuweilen nach dem ersten Darsteller Roth in Mülhausen (Elsaß), Rothein genannt (nicht zu verwechseln mit dem von Caro und Gries, sowie von Roberts, Dale und Comp. in Manchester in den Handel gebrachten Braun, welches durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Diphenylamin erhalten werden soll), hat sich bequemen Gebrauches und großer Variabilität schöner Nüancen wegen, die es namentlich in der Wollefärberei liefert, einen beachtenswerthen Platz in der Gruppe der aus Theer dargestellten Farbstoffe erworben. Es bedarf nämlich für Seide und Wolle keiner Beize, die Farben sind ächt und können zwischen Granatbraun und Rehbraun in allen Nüancen des sogenannten Havanna abgestuft

werden. In neuerer Zeit hat es in unerfreulicher Weise die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, weil man dasselbe, wenigstens das aus einzelnen Fabriken hervorgegangene, als eine sehr explosive Substanz erkannte.

Für die Darstellung dieses Körpers wird nicht überall der gleiche Weg eingeschlagen.

J. Roth [30] schreibt vor, es sollen auf 1 Gewichtstheil Phenol 10 bis 12 Gewichtstheile sogen. Salpeterschwefelsäure, d. i. ein Gemisch aus (gewöhnlich 2 Theilen) englischer Schwefelsäure mit (1 Theil von 1,35 spec. Gewicht) Salpetersäure, in kleinen Portionen aufgegossen und vor jedem neuen Zusatz zugewartet werden, bis die Reaction aufgehört hat. Es sey, wird vorgeschrieben, Erhitzung strenge zu vermeiden, und müsse mit Zusatz des Säuregemisches aufgehört werden, sobald nicht mehr die rothen salpetrigsauren Dämpfe sich entwickeln. Das Product dieser Reaction soll in viel Wasser geworfen werden, wodurch ein brauner Körper niedergeschlagen wird, der gesammelt, gewaschen und getrocknet das Phenylbraun darstellt. Das Auswaschen ist schwierig, wenn Entfernung aller Säure erzielt werden soll, was jedoch für die Zwecke der Färberei nicht durchaus nöthig ist. Das Phenylbraun ist in kaltem Wasser wenig, in heißem (nach Roth) noch weniger löslich, dagegen löslich in Aether, Alkohol, Essigsäure und noch besser in einem Gemisch von Essigsäure und Weinsäure. Es löst sich auch leicht in Lösungen ätzender und kohlensaurer Alkalien. Erwärmt schmilzt es zu einer schwarzen harzartigen Masse. Es soll aus zwei färbenden Körpern bestehen, einem gelben und einem schwarzen.

Ein Präparat, das viele Aehnlichkeit mit dem auf beschriebene Weise dargestellten Phenylbraun hat und die gleiche Verwendung findet wie dieses, ist das von Alfraise [31] beschriebene. Er bereitet zuerst Sulfophenylsäure, setzt zu einer verdünnten Lösung derselben salpetersaures Natron und dampft bis zur Extractdicke ein. Bei 100° C. bildet sich der braune Körper. Er soll sich in 10 Th. heißen Wassers lösen, wäre demnach wohl nicht dieselbe Substanz wie das Phenylbraun.

Da über die chemische Natur des Phenylbraun durchaus nichts bekannt ist, habe ich mit einem der Praktikanten meines Laboratoriums, Hrn. Hummel aus Clitheroe in England, eine Untersuchung, hauptsächlich auf diese Frage gerichtet, vorgenommen, von welcher das Folgende die Hauptresultate enthält.

---

30 Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, November 1864, S. 499; polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 304.

31 Französisches Patent vom 8. October 1863.

Man erhält beim Zusammenbringen des Säuregemisches mit Phenol unvermeidlich zweierlei Producte, ein festeres, zuweilen zähharzartiges, zuweilen körniges, und eine tief rothe Flüssigkeit. Wird die letztere in eine größere Menge Wassers ausgegossen, so scheidet sich ein braunes feinkörniges Pulver aus: dieß wäre das Phenylbraun, wie es im Großen dargestellt wird. Sowohl das von uns dargestellte als käufliches Phenylbraun zeigten ganz das gleiche Verhalten: daß durch Lösen in Natronlauge und Wiederfällen mit Chlorwasserstoffsäure oder durch Lösen in Weingeist und Fällen mit Wasser die Eigenschaften nicht wesentlich geändert werden.

Werden diese rohen Substanzen in kleineren Partien langsam, z. B. zwischen zwei Uhrgläsern erhitzt, so zeigt sich bald ein ganz weißes blätterig-krystallinisches Sublimat ähnlich der Benzoesäure, welches aber durch Lichteinwirkung bald gelblich wird. Dieser Körper ist in kaltem und warmem Wasser wenig, in heißem Alkohol ziemlich gut, in Aether leicht löslich. Die Lösungen wie der Körper selbst färben die Haut stark gelb. Ammoniak löst ihn mit gelber Farbe, auch Alkalien lösen ihn; er wird aber aus diesen Lösungen mit Säuren leicht wieder gefällt. Er schmilzt bei einer Temperatur, die nicht weit über der Kochhitze des Wassers liegt und erstarrt zwischen 108 und 109° C.

Durch verdünnte Schwefelsäure und metallisches Zink liefert er eine rosenrothe, durch Ammoniakzusatz grün werdende Lösung. Durch Schwefelammonium wird die wässerige Lösung roth. Mit wässeriger Lösung von Cyankalium erhält man eine blutrothe Flüssigkeit.

Die Zusammensetzung ist gefunden:

C	39,20	39,18	—
H	2,20	2,19	—
N	—	—	15,11

Dieß führt zur empirischen Formel $C^{12} H^4 N^2 O^{10} = C^{12} H^4 (NO^4)^2 O^2$, wornach sich diese Substanz als Dinitrophenol herausstellt.

In der That, wenn diese Nitrostufe unter den gegebenen Verhältnissen sich bildet (und daß dieß nicht unwahrscheinlich ist, läßt sich von vornherein annehmen), so ist es auch natürlich, daß sie den braunen Körper begleitet, denn sie zeigt sich hinsichtlich ihres Verhaltens zu Schwefelsäure und zu Wasser demselben ganz ähnlich. Das Binitrophenol löst sich in Schwefelsäure ziemlich leicht und fällt aus dieser Lösung durch Wasserzusatz heraus. Durch Auswaschen des braunen Niederschlages mit kaltem Wasser wird es nicht entfernt.

Das oben bezeichnete festere, entweder zäh-harzartige oder körnige Product der Einwirkung von Salpeterschwefelsäure auf Phenylsäure wurde

mit stark verdünnter Schwefelsäure mehrere Male ausgekocht. Beim Erkalten schieden sich spießige Krystalle aus. Auch aus den kochenden wässerigen Extracten der festen braunen Masse ließen sich durch Erkalten Schüppchen erhalten und endlich wurden die verdünnten schwefelsauren Lösungen mit kohlensaurem Baryt abgestumpft, vom niedergeschlagenen schwefelsauren Baryt abfiltrirt, die gelbe Lösung eingedampft und der Rückstand in kochendem Alkohol aufgenommen und zum Krystallisiren gestellt. Das in spießigen Krystallen ausgeschiedene Salz erwies sich als binitrophenolsaurer Baryt, und die gesammelten gelblichbraunen Flocken, welche sich aus den angesäuerten oder wässerigen kochenden Flüssigkeiten beim Erkalten ausgeschieden hatten, ergaben beim Sublimiren ebenfalls farbloses Binitrophenol.

Da das Binitrophenol sehr starke gelb tingirende Eigenschaften hat, nimmt es ohne Zweifel hervorragenden Antheil an dem Färbevermögen des Phenylbraun. Seine Gegenwart in dem Phenylbraun erklärt aber namentlich die beobachteten explosiven Eigenschaften desselben. Diese werden, wie man annehmen darf, in stärkerem Maaße da vorhanden seyn, wo sich mehr Binitrophenol beigemischt findet und namentlich wo vielleicht ein alkalisches Salz der Binitrophenylsäure gebildet wurde, was durch Wiederlösen in Natronlauge und Fällen mit Säure sehr leicht geschehen könnte.

Dem braunen Körper, der neben Binitrophenol gebildet wird, ist nicht so leicht beizukommen, d. h. seine Constitution ist schwerer ermittelbar.

Das Folgende gibt indeß auch über ihn einigen Aufschluß:

Wird Binitrophenol in englische Schwefelsäure eingetragen, so wird es in großer Menge gelöst. Beim Erwärmen der Lösung entwickelt sich reichlich Gas und die Flüssigkeit bräunt sich. Bisher war immer nur angegeben, es brauche zu dieser Reaction rauchender Schwefelsäure. Weder das sich entwickelnde Gas noch die anderen Producte dieser Einwirkung sind bisher untersucht worden.

Das entwickelte Gas besteht der Hauptsache nach aus Kohlensäure, der aber Stickstoff beigemischt ist.

Wird die braun gewordene schwefelsaure Lösung in Wasser geschüttet, so scheidet sich eine dunkelbraune flockige Masse aus. Diese ist in Weingeist ziemlich leicht, in Alkalien sehr leicht löslich. Unter dem Mikroskop zeigt sich dieselbe amorph. Die Farbe ist tiefer braun, fast schwarz, wenn die Einwirkung der heißen Schwefelsäure länger dauerte.

Wird dieser Körper, nachdem er gut ausgewaschen worden, in Aetznatron gelöst und der Lösung ein Ueberschuß von Alkohol zugesetzt,

so fällt daraus eine braune unkrystallinische Masse nieder, die nach dem Eindampfen einen braunen amorphen Körper darstellt, der in Wasser löslich, in Weingeist unlöslich ist. Diese Verbindung zeigt beim Erhitzen keine explosiven Eigenschaften; war der braune Niederschlag gut ausgewaschen worden, so ist auch ein Gehalt an Schwefelsäure in demselben nicht nachweisbar. Mehrere auf diese Art gewonnene Präparate wurden in wässeriger Lösung durch reines chlorsaures Kali und Chlorwasserstoffsäure zerlegt, ohne daß Schwefelsäure gefunden wurde. Wird diese Natronverbindung in Wasser gelöst und wenig Essigsäure zugesetzt, so färbt sie sich ziemlich hell weingelb, und aus der Lösung wird durch verschiedene Salze, wie Salmiaklösung, salpetersaures Natron u. s. w. das Salz wieder ausgeschieden.

Es ist, wie ich die Sache ansehe, nicht große Aussicht vorhanden, ein fest constituirtes Product auf dem angegebenen Wege zu gewinnen. Daß der von uns erhaltene Körper weder ein Nitroproduct, noch eine Sulfoverbindung sey, darf ich mit Sicherheit aussprechen. Er ist ohne allen Zweifel der andere Bestandtheil, der neben dem Binitrophenol das Phenylbraun bildet. Man ist fast, zeigte er sich nicht in Alkohol löslich, versucht, denselben unter die humusartigen Substanzen einzureihen; es sollen indeß über die Frage, ob man ihn von mehr charakteristischen Eigenschaften und constanter Zusammensetzung erhalten kann, noch nähere Studien gemacht werden.

XLV.

Untersuchungen über das Lydin, einen neuen violetten Farbstoff; von P. Guyot.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 829; October 1869.

Als Fortsetzung meiner toxicologischen Untersuchungen über das Corallin [32] versuchte ich verschiedene Farbstoffe darzustellen, von denen ich vermuthete daß sie mir positive Resultate geben müßten. Zu denjenigen, womit ich mich am eingehendsten beschäftigte, gehört eine mittelst einer Ferrocyanverbindung dargestellte, welche nach der Angabe ihres Entdeckers ein prachtvolles Roth zum Färben der Seide und Wolle geben

[32] Polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIV S. 79.

sollte. Diesen Farbstoff erhält man nach J. Stark (in Norwich, England),[33] wenn man saures chlorwasserstoffsaures Anilin mit rothem Blutlaugensalz (Kaliumeisencyanid) behandelt und den erhaltenen Niederschlag mit einer wässerigen Lösung von Oxalsäure. In reinem Zustande wird dann die Substanz durch Neutralisation mit Ammoniak und darauf folgende Behandlung mit Holzgeist erhalten.

Es gelang mir nicht, gleich Stark auf diesem Wege einen rothen Farbstoff zu erhalten; der Niederschlag zeigte vielmehr während des Fällens Farbentöne, welche zwischen Blau und Röthlichviolett variirten. Der von Stark mit dem Namen Tyralin bezeichnete rothe Farbstoff ist sogar ziemlich schwierig zu erhalten, weil das geringfügigste Versehen ein Mißlingen der Operation veranlaßt und der Farbenton sich sehr leicht verändert. Ein etwas weniger lange fortgesetztes Kochen, ein geringer Ueberschuß von Anilin, ein etwas größerer Zusatz von Weinsäure oder Oxalsäure zu dem Lösungsmittel als der vorgeschriebene ꝛc. verhindern die Bildung des Tyralins.

Da ich diesen rothen Farbstoff nicht erhalten konnte, so suchte ich auf sicherem Wege ein gleichförmiges Product darzustellen. Dieß gelang mir auch, und ich erhielt ein sehr schönes Violett, welches ich Lydin nenne, auf folgende Weise.

100 Grm. Anilin werden mit 100 Grm. rauchender Chlorwasserstoffsäure vermischt, welche vorher mit 120 Kubikcentimeter destillirtem Wasser verdünnt wurde; dieses Gemisch gießt man in eine Lösung von rothem Blutlaugensalz, welche aus 90 Grm. des Salzes und 850 Kubikcentimeter destillirtem Wasser bereitet ist (so daß also 9 Th. Salz auf 85 Theile Wasser kommen). Man erhitzt das Ganze zum Sieden, läßt es anderthalb Stunden kochen und hierauf erkalten; der entstandene Niederschlag wird durch Decantiren ausgewaschen und dann in einer wässerigen, fast gesättigten Lösung von Oxalsäure oder Weinsäure aufgelöst, wobei sich sofort der violette Farbstoff bildet. Es ist mehr als wahrscheinlich, daß Citronensäure dieselbe Wirkung haben würde. Zur Trockne verdampft, liefert die violette Lösung ein teigartiges, in Wasser lösliches Product, welches ich Lydinextract benenne.

Die Lösung des Farbstoffes in der organischen Säure kann zum Färben von Seide und Wolle ohne Mordants dienen; mit Thonerde gebeizte Baumwolle nimmt den Farbstoff ebenfalls an. Durch Alkalien wird der Farbstoff aus seiner sauren Lösung niedergeschlagen; man kann ihn mittelst Alkohol oder Holzgeist reinigen. Unterschwefligsaures Natron

[33] Polytechn. Journal, 1862, Bd. CLXIII S. 451.

fällt den Farbstoff mit sehr hell violettblauer Farbe; mit Thonerde gibt er einen rosavioletten Lack.

Die Mutterlaugen von der Darstellung des Lydins können noch ein neues Product liefern, wenn man sie mit Oxalsäure sättigt und dann mit etwas Schwefelsäure kocht. Es entsteht eine sehr saure grüne Flüssigkeit, indem sich Kohlenoxyd und Kohlensäure entwickelt; Alkalien schlagen aus derselben ein violettes Pulver nieder, welches zwar weniger schön ist, als das Lydin, aber dieselben Eigenschaften besitzt.

Das reine Lydin bildet ein schön violettes Pulver, welches in Alkohol löslich, in Aether und Benzol schwer löslich, in Wasser unlöslich ist. Es ist auch unlöslich in den fetten Oelen, sehr leicht löslich dagegen in den Fettsäuren; in Folge dieser zweifachen Eigenschaft läßt es sich zur Prüfung der Oele auf eine Fälschung mit Oleinsäure benutzen. Zu diesem Zweck erhitzt man das zu untersuchende Oel in einem Probirgläschen mit einigen Tropfen alkoholischer Lydinlösung; ein mit Oleinsäure gefälschtes Oel zeigt dann nach dem Erkalten eine violette Färbung, während im entgegengesetzten Falle der Farbstoff sich zu Boden setzt. Auch Stearin löst das Lydin, wobei es sich hell lila bis dunkelviolett färbt; das Lydin läßt sich daher zur Anfertigung farbiger Kerzen benutzen.

Das Lydin besitzt ferner eine sonderbare Eigenschaft; bringt man nämlich eine alkoholische Lydinlösung mit einem künstlichen aus Traubenzucker und Weinsäure oder Citronensäure dargestellten Syrup zusammen, so erhält man ein Gemisch, welches dem Maulbeersyrup zum Verwechseln ähnlich ist. Würde diese Eigenschaft verwerthet, so wäre dieß ein wirklicher Betrug. Nachfolgende Reactionen dienen zur Erkennung eines solchen künstlichen Syrups und zu seiner Unterscheidung von ächtem Maulbeersyrup.

Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure geben eine sehr deutliche Reaction. Bringt man einige Kubikcentimeter von dem zu prüfenden, mit etwas destillirtem Wasser verdünnten Syrup in ein Probirrohr und läßt dann einige Tropfen von einer dieser Säuren an der Wandung des Glases hinabrinnen, so bilden sich drei Schichten: die untere derselben, welche von der Säure gebildet ist, erscheint weiß; die obere zeigt die unveränderte Farbe des Syrups, die mittlere dagegen nimmt eine sehr entschieden blaue Färbung an. Schüttelt man nun das Probirglas, so wird die ganze Flüssigkeit blau, und auf Zusatz eines Alkalis farblos.

Der mit Lydin gefärbte künstliche Syrup wird durch den Wasserstoff im Entstehungszustand entfärbt, und gibt mit kohlensaurem Kali einen rosavioletten Niederschlag.

Amylum absorbirt in Alkohol gelöstes Lydin und gibt so farbige Pulver, welche in der Papeterie und Lithographie verwendet werden können.

Von monochromatischem Licht werden Lydin oder seine Lösungen nur wenig verändert; die Monojodflamme wirkt gar nicht auf dieselben ein.

Der neue Farbstoff theilt mit dem Parma-, dem Dahlia- und Hofmann'schen Violett die Eigenschaft, durch kohlensaure Alkalien auf Stoffen, welche mit ihm gefärbt sind, nicht verändert zu werden.

Ammoniak wirkt auf mit Lydin gefärbte Seide nicht ein; diese Eigenschaft theilen die genannten drei violetten Farbstoffe nicht.

Meine Versuche bezüglich der Giftigkeit des Lydins ergaben folgende Resultate:

1) das Lydin wirkt, wenn es in den thierischen Organismus gelangt, giftig;

2) es übt gleichfalls giftige Wirkungen aus, wenn es mit dem Blute in directen Contact kommt;

3) Wolle und Seide, welche mit Lydin gefärbt sind, zeigen keine nachtheiligen Wirkungen auf die Haut beim Gebrauch als Strümpfe 2c.;

4) das Lydin wirkt wie eine schwache Ferrocyanverbindung;

5) mittelst Lydin dargestellter Maulbeersyrup ist giftig und deßhalb, ebenso wie die mit Fuchsin gefärbten Syrupe, zu verbieten.

XLVI.

Ueber die chemische Constitution des Erlenfarbstoffes; von F. Dreykorn und E. Reichardt in Jena.

Das Holz von Alnus glutinosa zeigt auf der frischen Schnittfläche eine rasch auftretende, auffällige Veränderung der Farbe, die aus einem hellen Gelb in ein schönes Rothbraun übergeht. Diese Wahrnehmung sowohl, als auch die technische Verwerthung, welche der Erlenfarbstoff früher in der Färberei als Surrogat für andere Gerbstoffe fand, gaben Veranlassung, eine Untersuchung desselben vorzunehmen.

Zur Darstellung des Farbstoffes wurde frisches Sägemehl benutzt. Ein Vorversuch, den Farbstoff aus schon älteren, trockenen Hobelspänen zu bereiten, zeigte zwischen dem so gewonnenen und dem aus Sägemehl erhaltenen Producte, sowohl einen Unterschied in der procentischen Zusammensetzung, als auch in der Löslichkeit, Farbe u. s. w.

Das Sägemehl wurde in einem Extractionscylinder mit kochendem

Wasser erschöpft, hierauf die filtrirte, dunkelrothbraune Flüssigkeit mit essigsaurem Bleioxyd gefällt und der Niederschlag von der überstehenden Flüssigkeit getrennt. Der gut ausgewaschene Niederschlag wurde mit Schwefelwasserstoff zersetzt.

Die Hauptmasse des Farbstoffes war mit dem Schwefelblei niedergerissen. Die Untersuchung der von dem Schwefelblei abfiltrirten Flüssigkeit ergab, daß in derselben nur wenig Farbstoff gelöst war, daß sie aber außerdem eine nicht unbedeutende Menge Phosphorsäure enthielt.

Der Schwefelblei-Niederschlag wurde mit kaltem Wasser ausgewaschen und dann der Farbstoff durch kochenden 90 procentigen Alkohol ausgezogen; die Hauptmasse des Alkohols wurde abdestillirt und die zurückbleibende dicke Lösung im Wasserbade vollständig ausgetrocknet. Es hinterbleibt eine braune harzartige Masse, welche nach dem Zerreiben ein rothbraunes Pulver darstellt. Beim Trocknen des Farbstoffes im Luftstrome bei 100° C. entweicht Wasser; erst nach längerem Trocknen bei 125—130° bleibt das Gewicht constant. Eine Zersetzung fand bei dieser Temperatur nicht statt.

0,2337 Grm. der bei 130° getrockneten Substanz gaben:

CO^2	0,5225 = C	0,1425 =	60,97 Proc.
HO	0,1156 = H	0,0128 =	5,48 „

ferner gaben 0,3281 Grm.:

CO^2	0,7332 = C	0,2005 =	61,11 Proc.
HO	0,1593 = H	0,0177 =	5,39 „

	Gefunden:		Berechnet:	
C	60,97	61,11	C^{54}	61,37 Proc.
H	5,48	5,39	H^{28}	5,30 „
			O^{22}	33,33 „

Es verloren 0,4020 Grm. des im Wasserbade bei ungefähr 80° getrockneten Farbstoffes beim Trocknen bei 130° an Wasser 0,0161 Grm. = 4,00 Proc. Die Berechnung auf $2^1/_2$ Aequivalente Wasser verlangt 4,08 Proc. Wasser, die auf 2 Aequivalente 3,27 Proc.

Der Farbstoff ist in Aether, Benzin und Schwefelkohlenstoff so gut wie unlöslich, schwer löslich in absolutem Alkohol, leichter in kochendem Wasser, in verdünntem Alkohol in jedem Verhältniß.

Eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd gibt mit der wässerigen Lösung des Farbstoffes keinen Niederschlag, jedoch erscheint ein solcher bei Zusatz von wenig Ammoniak. Derselbe ist anfangs braun, färbt sich aber durch Reduction von Silber rasch schwarzbraun. Salpetersaures Queckſilberoxyd gibt einen braunen Niederschlag, ebenso salpetersaures Queckſilberoxydul.

Mit schwefelsaurem Kupferoxyd entsteht ein brauner Niederschlag,

der sich auf Zusatz von wenig Ammoniak rasch abscheidet, in einem Uebermaaß von Ammoniak aber sich wieder löst.

Schwefelsaures Zinkoxyd gibt einen hellbraunen Niederschlag.

Mit neutralem Eisenchlorid wird eine schmutzig grüne Fällung erhalten.

Chlorbaryum, Chlorcalcium und schwefelsaure Talkerde geben auf Zusatz von wenig Ammoniak braune Niederschläge, welche im Wasser zum Theil löslich sind.

Mit Brechweinstein wird anfangs keine Fällung erhalten, erst nach einiger Zeit scheidet sich ein hellbrauner Niederschlag aus.

Leim wird durch die Farbstofflösung gefällt.

Stenhouse beschreibt einen von ihm aus der Rinde von Alnus glutinosa dargestellten Gerbstoff, der weder mit Brechweinstein noch mit Leim Fällungen gibt, demnach nicht identisch ist mit dem aus dem Holze gewonnenen. (Chemisches Centralblatt, 1843 S. 48.)

In concentrirter Schwefelsäure löst sich der Farbstoff mit rothbrauner Farbe auf, bei schwachem Erwärmen tritt sogleich Schwärzung ein.

Mit concentrirter Salpetersäure erwärmt, bilden sich Oxalsäure und Kohlensäure.

Bei längerem Erhitzen der Farbstofflösung mit verdünnter Schwefelsäure scheidet sich ein brauner, harzartiger Körper aus. Das Filtrat reducirt Fehling'sche Lösung.

Die alkoholische Lösung des Farbstoffes gibt mit Brom- und Jodlösungen erst dunkelrothbraune Färbungen, dann braune flockige Niederschläge.

Die durch die obigen Untersuchungen erhaltenen Resultate berechtigen dazu, den Erlenfarbstoff als einen Gerbstoff anzusehen. Er theilt die den Gerbstoffen zukommenden Eigenschaften: mit Leim gibt er eine Fällung, mit Eisenchlorid einen grünen Niederschlag, mit den Oxyden der übrigen Schwermetalle ebenfalls im Wasser unlösliche Verbindungen.

Hlasiwetz stellt eine Anzahl der genauer untersuchten Gerbstoffe zusammen und erhält folgendes Resultat:

		Berechnet		Gefunden		Untersucht von
Chinaroth	$C^{56} H^{34} O^{30}$	C = 55,1	H = 5,5	C = 55,4	H = 5,7	Schwarz,
Chinaroth	$C^{56} H^{32} O^{32}$	53,8	5,1	53,6	5,4	Schwarz,
Lignoïn	$C^{56} H^{32} O^{24}$	60,0	5,7	59,4	5,8	Hefre,
Chinovaroth	$C^{56} H^{26} O^{24}$	60,6	4,8	61,1	5,0	Hefre,
Chinaroth	$C^{56} H^{22} O^{28}$	57,7	3,8	57,5	3,9	Rembolat.
		(Sitzungsb. der Wiener Akademie Bd. LV S. 589.)				
Erlengerbstoff	$C^{54} H^{28} O^{22}$	61,4	5,3	61,0	5,3	

Bleiverbindung.

Die Bleiverbindung wurde durch Fällen der heißen wässerigen Gerbstofflösung mit essigsaurem Bleioxyd, Trocknen des braunen Niederschlages auf porösen Porzellanplatten und später bei 130°, dargestellt. Da fast alle späteren Niederschläge sehr voluminös waren und viel Wasser einschlossen, wurden dieselben, um das Trocknen und damit auch die Einwirkung der Luft möglichst abzukürzen, auf gleiche Weise wie die Bleiverbindung getrocknet.

0,5320 Grm. bei 130° getrockneter Substanz gaben:

CO^2	0,8572	C	0,2388	43,96 Proc.
HO	0,1728	H	0,0192	3,61 „

0,3674 Grm. gaben:

CO^2	0,5941	C	0,1620	44,09 „
HO	0,1256	H	0,0139	3,78 „

Aus 0,2415 Grm. wurden 0,0729 Grm. Bleioxyd erhalten = 30,20 Proc.
„ 0,3008 „ „ 0,0911 „ „ „ = 30,30 „

Gefunden:			Berechnet:	
PbO	30,30	30,20	$2PbO$	30,42 Proc.
C	43,96	44,09	C^{54}	44,20 „
H	3,61	3,78	H^{26}	3,55 „
			O^{20}	21,83 „

Die Zusammensetzung der Bleiverbindung ist demnach $2\,PbO, C^{54}H^{26}O^{20}$. Die Formel des bei 130° getrockneten Erlengerbstoffes wäre $2\,HO, C^{54}H^{26}O^{20}$ zu schreiben.

Silberverbindung.

Der durch Fällen einer wässerigen Gerbstofflösung mit einer Lösung salpetersauren Silberoxydes auf Zusatz von wenig Ammoniak erhaltene Niederschlag wurde bei 130° getrocknet. Es hinterließen:

0,1820 Grm. Substanz Ag 0,0602 entsprechend AgO 0,0645 = 35,4 Proc.
0,2123 „ „ Ag 0,0700 „ AgO 0,0752 = 35,4 „

Die Formel $2\,AgO, C^{54}H^{26}O^{20}$ würde 31,24 Proc. Silberoxyd erfordern; der höhere Silbergehalt erklärt sich durch die schon früher beobachtete Reduction von Silber.

Kupferverbindung.

Der analog der Silberverbindung durch Fällen der Gerbstofflösung mit schwefelsaurem Kupferoxyd und wenig Ammoniak erhaltene Niederschlag wurde bei 130° getrocknet.

0,4621 Grm. gaben:

CO^2	0,9522	C	0,2597	56,20 Proc.
HO	0,1788	H	0,0198	4,72 „

0,3634 Substanz enthielten CuO = 0,0367 = 10,10 „

Gefunden:		Berechnet:	
CuO	10,10	3 CuO	10,38
C	56,20	C^{108}	56,44
H	4,72	H^{53}	4,61
		O^{41}	28,57

Die Kupferverbindung entspricht der Formel $3\,CuO, HO\,(C^{54}H^{26}O^{20})^2$.

Baryt- und Kalkniederschlag.

Der durch Fällen einer Gerbstofflösung mit Chlorbaryum oder Chlorcalcium und wenig Ammoniak erhaltene Niederschlag wurde bei 130° getrocknet.

Beim Glühen gaben:

0,2642 Grm. des Kalkniederschlages CaO, CO^2 = 0,0050 entsprechend CaO 0,0028 = 1,06 Proc.

0,0947 „ des Barytniederschlages BaO, CO^2 = 0,0036 entsprechend BaO 0,0025 = 2,6 Proc.

0,1974 „ des Barytniederschlages BaO, CO^2 = 0,0070 entsprechend BaO 0,0048 = 2,8 Proc.

Die Menge des in den Niederschlägen enthaltenen Kalkes und Baryts war zu gering um eine einfache chemische Verbindung annehmen zu können. Eine Elementaranalyse des Kalkniederschlages gab auf kalkfreie Substanz berechnet:

0,3251 Grm. Substanz

CO^2	0,7276	C	0,1984	61,03 Proc.
HO	0,1611	H	0,0179	5,50 „

Es hat demnach die mit dem Kalk niedergerissene organische Substanz die gleiche Zusammensetzung wie der reine Erlengerbstoff.

Thonerdeniederschlag.

Die wässerige Gerbstofflösung gab mit Kalialaunlösung einen hellbraunen Niederschlag. Er wurde bei 130° getrocknet; es erhielten:

0,2167 Grm. 1ter Fällung Al^2O^3 0,0081 3,7 Proc.

0,4012 Grm. 2ter Fällung Al^2O^3 0,0360 8,8 „

In der Blei- und Kupferverbindung sind die Basen in äquivalenten Verhältnissen vorhanden. In den Baryt-, Kalk- und Thonerdeniederschlägen ist die Menge der Basen wechselnd und scheint von der Concentration der angewandten Flüssigkeiten, der Temperatur, sowie von der Menge des zugesetzten Ammoniaks abhängig zu seyn.

Spaltung des Erlengerbstoffes.

Da in einer wässerigen Gerbstofflösung auch bei längerem Erwärmen mit Salzsäure eine bemerkliche Einwirkung nicht stattfand, wurde der Gerbstoff in Alkohol gelöst und so viel Salzsäure zugegeben, daß der Gehalt der Flüssigkeit an Salzsäure 4 Proc. betrug. Nach 12stündigem Erhitzen im Wasserbade hatte sich eine braune, harzartige Masse abgeschieden. Die überstehende Flüssigkeit war schön kirschroth gefärbt. Der harzartige Körper gab nach dem Trocknen bei 130° ein braunes Pulver.

0,3068 Grm. Substanz gaben:

CO^2	0,6934	C	0,1891	61,63 Proc.
HO	0,1491	H	0,0166	5,41 „

Ferner gaben 0,2912 Grm.:

CO^2	0,6586	C	0,1796	61,78 Proc.
HO	0,1418	H	0,0158	5,45 „

	Gefunden:		Berechnet:	
C	61,63	61,78	C^{54}	61,37 Proc.
H	5,41	5,45	H^{28}	5,30 „
			O^{22}	33,33 „

Es weicht die procentische Zusammensetzung des oben analysirten Körpers nicht wesentlich von der des Erlengerbstoffes ab.

Das kirschrothe Filtrat gab beim Verdünnen mit Wasser eine flockige Ausscheidung, deren Zusammensetzung derjenigen des Erlengerbstoffes ziemlich gleich war. Die hiervon abfiltrirte Flüssigkeit reducirte Fehling'sche Lösung.

Einer Lösung des Gerbstoffes in Wasser wurde so viel verdünnte Schwefelsäure zugesetzt, daß der Schwefelsäuregehalt der Flüssigkeit 10 Proc. betrug.

Nach 2stündiger Einwirkung im Wasserbade schieden sich rothbraune Flocken aus, welche sich am Boden des Gefäßes zu festen Klumpen vereinigten. Nach Verlauf von 24 Stunden war die Absonderung beendet und es befand sich über dem harzartigen Absatz eine klare weingelbe Flüssigkeit, welche abfiltrirt und auf ein bestimmtes Maaß gebracht wurde. Letztere enthielt, wie die Fehling'sche Lösung, sowie directe Gährung nach Abstumpfen der Säure erwiesen, Zucker.

Quantitative Bestimmungen des Zuckers durch Reduction von weinsaurem Kupferoxyd ergaben: a) 18,87 Proc., b) 19,05 Proc. Zucker, auf 100 Theile der ursprünglichen Substanz berechnet.

Eine quantitative Bestimmung durch Gährung erwies jedoch nur 16,04 Proc. Zucker.

Der Rest des Filtrates wurde mit kohlensaurem Baryt digerirt,

filtrirt und dem Filtrate, um färbende Verunreinigungen zu entfernen, wenig essigsaures Bleioxyd zugesetzt, vom Niederschlage abfiltrirt und aus dem Filtrate das gelöste Bleioxyd durch Schwefelwasserstoff entfernt. Die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit hinterließ beim Eindampfen im Wasserbade einen honiggelben, erst süß, dann etwas kratzend schmeckenden Syrup. Um wenigstens eventuell das Kohlenhydrat zu constatiren, wurde die Elementaranalyse ausgeführt. Es gaben

0,2536 Grm. der bei 100° getrockneten Substanz:

CO^2	0,3701	C	0,1009	39,77 Proc.
HO	0,1588	H	0,0176	6,94 „

Gefunden:		Berechnet:	
C	39,77	C^{12}	40,00
H	6,94	H^{12}	6,67
		O^{12}	53,33

Es hatte sich demnach bei der Spaltung des Erlengerbstoffes mit Schwefelsäure Zucker gebildet.

Stenhouse konnte durch Einwirkung von Säuren auf den Gerbstoff der Erlenrinde keinen Zucker erhalten.

Der beim Behandeln des Gerbstoffes mit Schwefelsäure erhaltene harzartige Körper wurde gut ausgewaschen und über Schwefelsäure getrocknet.

0,1910 Grm. der bei 130° getrockneten Substanz gaben:

CO^2	0,4833	C	0,1318	69,00 Proc.
HO	0,0896	H	0,0100	5,13 „

ferner gaben 0,2112 Grm.:

CO^2	0,5346	C	0,1458	69,03 Proc.
HO	0,0951	H	0,0105	4,97 „

Gefunden:			Berechnet:	
C	69,00	69,03	C^{16}	69,17 Proc.
H	5,13	4,47	H^{19}	4,76 „
			O^{13}	26,07 „

Die über Schwefelsäure getrocknete Substanz verlor beim Trocknen bei 130°:

0,5612 Grm. 0,0365 Grm. Wasser = 6,5 Proc.
0,4124 Grm. 0,0265 Grm. Wasser = 6,62 Proc.

Gefunden:			Berechnet:	
			$C^{16}H^{19}O^{13}$	= 93,66 Proc.
HO	6,50	6,62	3 HO	= 6,34 „

Das rothe Spaltungsproduct ist in Wasser und Aether unlöslich, wenig löslich in Alkohol. Natronlauge und Ammoniak lösen es mit schön hellrothbrauner Farbe auf; durch Ansäuern der alkalischen Lösung wird es in Flocken abgeschieden. Beim Stehen an der Luft verändert

sich die alkalische Lösung, wird dunkler und scheidet schwarzbraune Flocken (wahrscheinlich Humuskörper) ab.

Da sich das beim Behandeln des Erlengerbstoffes mit Schwefelsäure erhaltene Spaltungsproduct in Alkalien mit hellrothbrauner Farbe löst, bezeichne ich dasselbe als Erlenroth.

Bleiverbindung.

Auf Zusatz von essigsaurem Bleioxyd zu der stark ammoniakalischen Lösung des Erlenroths entstand ein reichlicher brauner Niederschlag, der bei 130° getrocknet wurde.

0,2378 Grm. des bei 130° getrockneten Niederschlages gaben:

CO^2	0,3966	C	0,1082	45,50 Proc.
HO	0,0623	H	0,0069	2,90 „

Aus 0,1123 Grm. wurden 0,0412 PbO = 36,69 Proc. erhalten.

0,0986 Grm. gaben 0,0367 PbO = 37,12 Proc.

Gefunden:			Berechnet:	
PbO	36,69	37,12	2 PbO	36,92 Proc.
C	45,50		C^{46}	45,69 „
H	2,90		H^{17}	2,81 „
			O^{11}	14,58 „

Die Bleiverbindung des Erlenroths ist nach der Formel $2\,PbO,\ C^{46}\,H^{17}\,O^{11}$ zusammengesetzt; das reine Erlenroth würde $2\,HO,\ C^{46}\,H^{17}\,O^{11}$ zu schreiben seyn.

Baryt- und Kalkniederschlag.

Chlorbaryum und Chlorcalcium geben in der ammoniakalischen Erlenrothlösung rothbraune Niederschläge. Dieselben wurden bei 130° getrocknet. Erhalten wurde aus:

0,2461 Grm. des Kalkniederschlages	0,0082 CaO, CO^2	= 0,0046 CaO	= 1,8 Proc.
0,1892 „ „ „	0,0070 CaO, CO^2	= 0,0039 CaO	= 2,08 „
0,4260 Grm. des Barytniederschl.	0,0272 BaO, CO^2	= 0,0212 BaO	= 4,9 „
0,1997 „ „ „	0,0130 BaO, CO^2	= 0,0101 BaO	= 5,1 „

Es finden sich in den Kalk- und Barytniederschlägen des Erlenroths, wie bei den Kalk- und Barytniederschlägen des Erlengerbstoffes die Basen in Mengen vor, welche auf eine einfache chemische Verbindung von Kalk und Baryt mit Erlenroth nicht schließen lassen.

Die Spaltung des Erlengerbstoffes in Erlenroth und Zucker findet in folgender Gleichung Ausdruck:

$$3\,(2\,HO,\ C^{54}\,H^{26}\,O^{20}) + HO = 3\,(2\,HO,\ C^{46}\,H^{17}\,O^{11}) + 2\,(C^{12}\,H^{14}\,O^{14})$$

Die Berechnung würde 22,1 Proc. Traubenzucker erfordern, gefunden

wurden durch Gährung 16,04 Proc., durch Reduction von Kupferoxyd 19,05 Proc. und 18,87 Proc.

Bei den früheren Untersuchungen der Gerbstoffe wurden durch Behandeln mit Mineralsäuren folgende Spaltungsproducte beobachtet:

Galläpfelgerbsäure	zerfällt	in	Zucker	und	Gallussäure
Granatgerbsäure	„	„	„	„	Ellagsäure
Kaffeegerbsäure	„	„	„	„	Kaffeesäure
Chinovagerbsäure	„	„	„	„	Chinaroth
Filixgerbsäure	„	„	„	„	Filixroth
Ratanhiagerbsäure	„	„	„	„	Ratanhiaroth
(Erlengerbstoff	„	„	„	„	Erlenroth).

Hlasiwetz sagt, daß man die Gerbstoffe den eigentlichen Glycosiden nicht zurechnen dürfe, bei denen sich die Spaltung in kurzer Zeit vollziehe, während bei der Spaltung der Gerbstoffe eine längere Einwirkung nothwendig sey, auch habe man es hier nicht, wie bei den reinen Glycosiden, Amygdalin, Salicin u. s. w. mit krystallinischen Körpern zu thun, in denen sich der Zucker gewissermassen schon präformirt befinde. Genauere Untersuchungen könnten vielleicht zu dem Schluß berechtigen, daß die Gerbstoffe parallel den eigentlichen Glycosiden, welche als Zuckerderivate zu betrachten sind, als Derivate von Gummi und Dextrin angesehen werden können. (Sitzungsb. der Wiener Akademie, Bd. VII S. 249.)

Einwirkung von Alkalien auf Erlengerbstoff.

Grabowski fand, daß sich beim Kochen des Catechins mit Kalilauge kleine Mengen von Phloroglucin bildeten; Erlengerbstoff mit der fünffachen Menge Kalilauge von 1,25 spec. Gew. eine Stunde lang gekocht und hierbei, um eine Concentration der Lauge zu verhüten, mit einem umgekehrten Kühler in Verbindung gebracht, gab beim Ansäuern der Flüssigkeit mit Schwefelsäure, Ausschütteln mit Aether u. s. w. eine kleine Menge krystallinischer Substanz, welche die dem Phloroglucin eigenthümlichen Reactionen zeigte.

Rochleder und Hlasiwetz versuchten es, sich aus den Zersetzungsproducten einen Einblick in die Constitution der Gerbstoffe zu verschaffen. Hlasiwetz wandte bei seinen Untersuchungen über Harze (Annalen der Chemie Bd. CXXXIV S. 265), von demselben Gesichtspunkt ausgehend, vorzüglich das Schmelzen mit Kalihydrat an und gelangte bei einer Reihe von Harzen und Gerbstoffen zu gleichen Producten, wodurch eine chemische Beziehung zwischen den Harzen und den Gerbstoffen angedeutet wird. Beide geben beim Schmelzen mit Kalihydrat vorzüglich Protocatechusäure, Essigsäure, Buttersäure u. s. w. neben indifferenten Körpern, z. B. dem Phloroglucin.

Protocatechusäure geben:

Benzoë	Ratanhiagerbsäure
Drachenblut	Chinagerbsäure
Guajakharz	Kaffeegerbsäure
	Moringerbsäure.

Bei dem sonst ähnlichen Verhalten des Erlengerbstoffes mit obengenannten Gerbsäuren lag es nahe, dieselbe Untersuchung anzuwenden. 100 Grm. Kalihydrat wurden mit wenig Wasser in einer eisernen Schale zum Sieden erhitzt und hierauf in die concentrirte Lösung unter beständigem Umrühren nach und nach 30 Grm. Erlengerbstoff eingetragen. Sobald das Wasser verdampft ist und das Kalihydrat zu schmelzen beginnt, fängt die Masse stark zu schäumen an. Das entweichende Gas ist brennbar und scheint gegen Ausgang der Operation, übereinstimmend mit den Beobachtungen von Hlasiwetz, reines Wasserstoffgas zu seyn. Das Schmelzen wurde fortgesetzt bis die Gasentwickelung nachließ. Die erkaltete Masse wurde mit 400 Grm. Wasser gelöst, dann mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert. Es scheidet sich hierbei eine nicht unbedeutende Menge brauner Flocken und schwefelsaures Kali ab, die durch Filtriren entfernt wurden. Das Filtrat entwickelte stark saure Dämpfe. Um die flüchtige Säure zu erhalten, wurde die Flüssigkeit bis auf $^2/_3$ ihres ursprünglichen Volumens abdestillirt. Das Destillat reagirte stark sauer (Destillat A).

Der Destillationsrückstand wurde mit Aether ausgeschüttelt, die Hauptmasse des Aethers abdestillirt und der Rest desselben im Dampfbade ausgetrieben. Die zurückbleibende dicke Flüssigkeit wurde einige Tage sich selbst überlassen. Da nach dieser Zeit eine Krystallisation nicht eingetreten war, wurde mit Wasser verdünnt und der Lösung wenig essigsaures Bleioxyd zugesetzt. Der entstandene schmutziggraue Niederschlag enthielt meistentheils färbende Verunreinigungen und wurde nach dem Vorgange von Hlasiwetz unberücksichtigt gelassen.

Das Filtrat wurde durch essigsaures Bleioxyd vollständig gefällt und der fast rein weiße Bleiniederschlag B von dem Filtrat C getrennt.

Essigsäure.

Das Destillat A wurde mit frischgefälltem kohlensaurem Baryt erwärmt, filtrirt und das neutrale Filtrat im Wasserbade eingedampft. Da sich beim Eindampfen eine bräunliche Haut bildete, wurde vollständig zur Trockne verdampft, der Trockenrückstand mit Wasser aufgenommen, filtrirt und das Filtrat über Schwefelsäure verdunstet. Es bildeten sich farblose säulenförmige Krystalle.

0,3653 Grm. lufttrockene Krystalle gaben:

CO^2	0,1756	C	0,0479	17,47 Proc.
HO	0,1068	H	0,0119	3,24 „

0,1946 Grm. gaben beim Glühen 0,1400 BaO, CO^2, entsprechend 0,1071 BaO = 55,81 Proc.

Gefunden:		Berechnet:	
BaO	55,81	BaO	56,08
C	17,47	C^4	17,57
H	3,24	H^4	2,92
		O^4	23,43

0,1946 Grm. verloren beim Trocknen bei 105° 0,0138 Wasser = 7,04 Proc.

Gefunden:		Berechnet:	
BaO, $C^4H^3O^3$			93,41
HO	7,04		6,59

Das Barytsalz war essigsaurer Baryt mit einem Aeq. Krystallwasser.

Hlasiwetz erhielt beim Schmelzen der Kaffeegerbsäure mit Kalihydrat ebenfalls Essigsäure, sowie auch bei gleicher Behandlung der meisten Harze. Rochleder und Hlasiwetz fanden neben Essigsäure auch Propionsäure, Grabowski bei Zersetzung der Filixgerbsäure Buttersäure.

Protocatechusäure.

Der Bleiniederschlag B wurde in heißem Wasser vertheilt, mit Schwefelwasserstoff zersetzt und die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit bei gelinder Wärme verdampft, wobei sie sich etwas dunkler färbt. Durch Behandlung mit Thierkohle konnte die Lösung größtentheils wieder entfärbt werden.

Die so erhaltene schwach gelb gefärbte Flüssigkeit wurde im luftverdünnten Raume verdunstet. Am Rande der Schale setzen sich dünne, krystallinische Krusten ab, welche aus einem Conglomerate rhombischer Prismen bestehen. Es waren dieselben schwach gelb gefärbt, durch Auspressen zwischen Fließpapier und nachfolgendes Umkrystallisiren aus Wasser wurden sie fast farblos erhalten.

0,1804 Grm. lufttrockene Krystalle gaben:

CO^2	0,3216	C	0,0877	48,61 Proc.
HO	0,0768	H	0,0085	4,71 „

0,1042 Grm. lufttrockene Krystalle verloren bei 105° 0,0112 Wasser = 10,74 Proc.

Gefunden:		Berechnet:	
C	48,61	C^{14}	48,83 Proc.
H	4,71	H^8	4,65 „
		O^{10}	46,52 „

2 Aeq. Wasser entsprechen 10,46 Proc., gefunden wurden 10,74 Proc.

Die gefundenen Krystalle waren Protocatechusäure mit 2 Aeq. Wasser. Ferner zeigten dieselben die von Strecker (Jahresb. der Chemie,

Bd. XIV S. 387) und Hlasiwetz und Barth (Annalen der Chemie, Bd. CXXX S. 348) angegebenen Reactionen der Protocatechusäure.

Die Krystalle sind in heißem Wasser und Alkohol leicht löslich, in kaltem Wasser und Aether weniger leicht.

Die wässerige Lösung röthet Lackmuspapier; mit Ammoniak färbt sich die Lösung gelb, später braun.

Mit Eisenchlorid entsteht eine dunkelgrüne Färbung, welche auf Zusatz von kohlensaurem Natron in ein schönes dunkles Roth übergeht. Beim nachherigen Ansäuern mit Salzsäure verschwindet die rothe Farbe, die Flüssigkeit wird vorübergehend violett, dann farblos.

Salpetersaures Silberoxyd wird in der Kälte nicht reducirt, jedoch beim Erwärmen oder auf Zusatz von Ammoniak.

Weinsaures Kupferoxyd wird auch beim Kochen nicht reducirt.

Essigsaures Bleioxyd gibt einen weißen Niederschlag, der sich in einem Uebermaaß von Essigsäure löst. Beim Verdunsten dieser Lösung schießen kleine körnige Krystalle an.

Die Krystalle schmelzen bei 195—197°. Reine Protocatechusäure schmilzt bei 199° (Annalen der Chemie, Bd. CXXX S. 348).

Basisches Bleisalz.

Das durch Fällen einer wässerigen Lösung von Protocatechusäure mit essigsaurem Bleioxyd erhaltene Bleisalz wurde bei 110° getrocknet. Es stellte dasselbe ein gelblichweißes Pulver dar.

0,1541 Grm. bei 110° getrockn. Bleisalz gaben 0,1071 PbO = 69,50 Proc.
0,2321 Grm. bei 110° getrocknetes Bleisalz gaben:

CO^2	0,1467	C	0,0400	17,23 Proc.
HO	0,0297	H	0,0033	1,42 „

Gefunden:		Berechnet:	
PbO	69,50	3 PbO	69,76
C	17,23	C^{14}	17,51
H	1,42	H^5	1,04
		O^7	11,69

Es ist diese Verbindung das von Strecker analysirte Salz mit der Formel $2\,PbO, C^{14}H^4O^6 + PbO, HO$.

Neutrales Bleisalz.

Durch Lösen des basischen Bleisalzes in Essigsäure und Eindunsten wurde eine kleine Menge körniger Krystalle erhalten. Da das Material zu einer Elementaranalyse nicht hinreichte, wurde nur das Bleioxyd bestimmt

0,0421 Grm. lufttrockener Krystalle gaben 0,0169 PbO = 40,1 Proc.

Es ist demnach das erhaltene Salz, das neutrale protocatechusaure Bleioxyd mit der Formel $PbO, C^{14} H^5 O^7 + 2 HO$.

Die Berechnung verlangt 40,6 Proc. Bleioxyd.

Phloroglucin.

Aus dem nach dem Fällen des protocatechusauren Bleioxydes erhaltenen Filtrate C wurde das überschüssige Bleioxyd durch Schwefelwasserstoff entfernt, filtrirt und die Flüssigkeit bei gelinder Wärme eingedampft. Nachdem alle Essigsäure abgedunstet, wurde wieder im Wasser gelöst und, um etwa noch vorhandene Protocatechusäure zu entfernen, nochmals mit wenig essigsaurem Bleioxyd gefällt, das Filtrat von Neuem vom Bleioxyd befreit und unter der Luftpumpe eingedunstet. Nach mehrtägigem Stehen hatten sich schwach gelb gefärbte rhombische Prismen aus der Flüssigkeit abgeschieden. Durch Umkrystallisiren aus wässeriger Lösung wurden fast farblose Krystalle erhalten.

0,2269 Grm. lufttrockene Krystalle gaben:

CO^2	0,3656	C	0,0997	44,15 Proc.
HO	0,1302	H	0,0144	6,41 „

Gefunden:		Berechnet:	
C	44,15	C^{12}	44,44 Proc.
H	6,41	H^{10}	6,17 „
		O^{10}	49,39 „

Beim Trocknen bei 105° verloren 0,1062 Grm. lufttrockene Krystalle 0,0237 = 22,31 Proc. Wasser.

Das mit 4 Aequiv. Wasser krystallisirende Phloroglucin ($C^{12} H^6 O^6 + 4 HO$) verliert bei 105° 22,22 Proc. Wasser.

Die Reactionen stimmten mit denen des Phloroglucins überein.

Die Krystalle waren in Wasser, Alkohol und Aether löslich; aus der ätherischen Lösung krystallisirt das wasserfreie Phloroglucin in sternförmig gruppirten Nadeln.

Der Geschmack ist intensiv süß.

Mit Eisenchlorid färbt sich die Lösung des Phloroglucins violett.

Der Schmelzpunkt stimmte mit dem des Phloroglucins überein. Die Krystalle schmelzen bei 220°.

Hlasiwetz stellt nach den beim Schmelzen mit Kalihydrat erhaltenen Producten folgende Gruppen zusammen (Sitzungsb. der Wiener Akademie, Bd. LV S. 591):

1) Protocatechusäure liefernde Verbindungen: Chinasäure, Piverinsäure, Kaffeesäure, Fumarsäure, Eugensäure, Guajakharzsäure.

2) Protocatechusäure und Phloroglucin liefernde Verbindungen: Maclurin, Luteolin, Catechin, Quercetin, Scoparin.

3) Protocatechusäure liefernde Phlobaphene: Chinaroth, Chinovaroth, Fichtenroth.

4) Protocatechusäure und Phloroglucin liefernde Phlobaphene: Filixroth, Kastanienroth, Ratanhiaroth und die Gerbstoffe: Filixgerbsäure, Ratanhiagerbsäure (zu denen noch der Erlengerbstoff hinzukommt).

Trockene Destillation.

Die Untersuchungen von Rochleder und Hlasiwetz, später von Eißfeldt und Uloth ergaben, daß die meisten eisengrünenden Gerbstoffe bei der trockenen Destillation Brenzcatechin liefern, während auf gleiche Art aus den eisenbläuenden Gerbstoffen und mit Sicherheit aus denjenigen welche beim Behandeln mit Fermenten oder Mineralsäuren Gallussäure geben, Pyrogallussäure erhalten wird. Man kann wohl auch, da Protocatechusäure beim Erhitzen sich in Brenzcatechin, Oxalsäure und Essigsäure zerlegt, annehmen daß sich in den Destillationsproducten der Protocatechusäure liefernden Verbindungen Brenzcatechin befinden wird.

20 Grm. Erlengerbstoff wurden in einer geräumigen Retorte erhitzt. Die Masse backt zusammen, ohne zu schmelzen. Anfangs geht ein dunkler Theer über, wornach hellere Destillationsproducte folgen. Das bei der Destillation auftretende Wasser reagirte sauer.

Nach mehrtägigem Stehen der theerigen Flüssigkeit über Schwefelsäure hatten sich kleine glänzende Krystalle ausgeschieden, welche zwischen Papier ausgepreßt und aus Wasser umkrystallisirt wurden. Zu einer Elementaranalyse war nicht genug Material vorhanden.

In Alkohol und Wasser waren die Krystalle leicht löslich, weniger leicht in Aether.

Salpetersaures Silberoxyd und weinsaures Kupferoxyd wurden reducirt.

Eisenchlorid gab eine dunkelgrüne Färbung, welche auf Zusatz von kohlensaurem Natron dunkelviolett wird.

Chlorkalklösung gab eine grüne Färbung, später einen schwarzen Niederschlag.

Die Krystalle schmolzen bei 106°. Reines Brenzcatechin schmilzt bei 110—115° (Gerhard's organische Chemie, Bd. III S. 71).

Die qualitativen Reactionen stimmen mit denen des Brenzcatechins überein; bei der trockenen Destillation des Erlengerbstoffes hatte sich Brenzcatechin gebildet.

Die Untersuchung des Erlengerbstoffes hat folgendes Resultat gegeben:

1) mit Schwefelsäure spaltet sich der Erlengerbstoff in Erlenroth und Zucker;

2) mit Kalihydrat geschmolzen entsteht: Protocatechusäure, Phloroglucin und Essigsäure;

3) bei der trockenen Destillation bildet sich Brenzcatechin.

Da Spaltungen auch durch Fermente veranlaßt werden, ist es leicht denkbar, daß die beim Berühren des frischen Erlenholzes mit Luft auftretende rothe Farbe durch das Spaltungsproduct des Erlengerbstoffes, das Erlenroth veranlaßt werde, wenigstens stimmt die Intensität der Farbe damit gut überein.

Nachschrift. Die gebotenen Untersuchungen wurden von meinem früheren Assistenten, Herrn Dr. Dreykorn, mit größtem Fleiß exact ausgeführt. E. Reichardt.

XLVII.

Analysen verschiedener, im Handel vorkommender Sorten gelber Rohseide; von C. Mène.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 828; October 1869.

Ich lege hiermit der (französischen) Akademie die Resultate einer Reihe von Analysen gelber Rohseide vor, welche ich mit mehreren, von verschiedenen Fabrikanten bezogenen Sorten ausgeführt habe, deren Aechtheit verbürgt ist.

		Ursprung der untersuchten Rohseide:				
		Shangai,	Persien,	Persien,	Caspien,[34]	Bengalen.
		1865.	1864.	1865.	1863.	1864.
Elementaranalyse.	Kohlenstoff . . .	0,509	—		—	0,497
	Wasserstoff . . .	—	—	—	—	0,052
	Stickstoff . . .	0,106	0,125	0,115	0,118	0,117
	Sauerstoff (Verlust)	—	—	—	—	0,037
	Wasser	0,098	0,110	0,110	0,108	0,111
	Aschenbestandtheile	0,025	0,028	0,035	0,026	0,037
Specif. Gewicht		1,706	1,713	1,717	1,710	1,709
Immediatanalyse.	fibröse Substanzen	—	0,505	0,508	0,510	0,514
	in Wasser lösliche Bestandtheile .	—	0,185	0,174	0,175	—
	in Aether lösliche Bestandtheile .	0,016	0,021	0,020	0,025	0,018
	in Essigsäure lösliche Bestandtheile .	0,180	—	0,180	0,175	—

[34] Die „Andasch" genannte Sorte.

		Ursprung der untersuchten Rohseide:				
		Japan,	Sicilien,	Spanien,	Syrien,	Turin.
		1864.	1866.	1866.	1863.	1865.
Elementaranalyse.	Kohlenstoff	0,502	—	—	0,505	0,498
	Wasserstoff	—	—	—	0,045	0,048
	Stickstoff	0,120	0,120	0,109	0,113	0,115
	Sauerstoff (Verlust)	—	—	—	0,224	0,218
	Wasser	0,097	0,105	0,112	0,109	0,113
	Aschenbestandtheile	0,028	0,017	0,036	0,034	0,018
	Specif. Gewicht	1,670	1,710	1,715	1,713	1,715
Immediatanalyse.	fibröse Substanzen	0,590	—	—	0,509	0,503
	in Wasser lösliche Substanzen	0,182	0,180	0,176	0,182	0,178
	in Aether lösliche Substanzen	—	0,020	0,020	0,019	0,023
	in Essigsäure lösliche Substanzen	0,177	—	0,186	—	—

		Ursprung der untersuchten Rohseide:					
		Schweiz,	Preußen,	Privas,	Alais,	Tain,	Isère.
		1863.	1864.	1864.	1863.	1864.	1863.
Elementaranaly	Kohlenstoff	—	0,501	0,501	—	0,550	0,507
	Wasserstoff	—	0,050	0,058	—	0,051	—
	Stickstoff	—	0,103	0,105	0,117	0,114	0,120
	Sauerstoff (Verlust)	—	0,244	0,245	—	—	—
	Wasser	0,117	0,095	0,090	0,111	0,103	0,114
	Aschenbestandtheile	0,025	0,017	0,022	0,027	0,029	0,026
	Specif. Gewicht	1,717	1,709	1,800	1,710	1,708	1,710
Immediatanalyse.	fibröse Substanzen	0,590	0,510	0,510	0,505	0,502	0,500
	in Wasser lösliche Substanzen	—	0,180	0,160	—	0,180	0,173
	in Aether lösliche Substanzen	—	0,019	0,020	0,019	0,018	0,021
	in Essigsäure lösliche Substanzen	0,174	0,178	0,168	—	0,190	0,188

XLVIII.

Ueber Gewinnung der Fettsäuren in Verbindung mit dem Wollfett aus den Seifenwässern der Wollwäschereien.

Der große Verbrauch von Seife, welcher zu einer guten Wollwäsche in Tuchfabriken, Kammgarnspinnereien 2c. behufs genügender Entschweißung der Wolle benöthigt ist, im Zusammenhalt mit dem verhältnißmäßig hohen Fettgehalte des Wollschweißes, führte schon vor Jahrzehnten zur Auffindung eines Verfahrens, mittelst dessen aus den Waschwässern das Fett des in Lösung gegangenen Schweißes und die Fettsäuren der Seife wieder gewonnen und nutzbar gemacht werden konnten. Dieses Verfahren bestand in der Fällung der Fettbestandtheile der Seifenwaschwässer durch Kalkbrei, Trocknen des erhaltenen Niederschlages, Suinter genannt, und Verwendung desselben zur Darstellung von Leuchtgas.

Diese Suinterfabrication, so einfach sie in ihren Manipulationen erscheint, erfordert indessen große Räumlichkeiten der Anlage. Das Trocknen der Kalkfettmasse kann nur in dünnen Lagen geschehen, erfolgt bei feuchter Witterung nur langsam und ist zur Winterszeit nur in künstlich erwärmten und ventilirten Localitäten ausführbar. Dazu kommt das langsame Absetzen der mit Kalk nur locker verbundenen Fettmasse und die Schwierigkeit, bei dem stets variirenden Fettgehalte der Seifenwässer das richtige Verhältniß des Fällungsmittels zu treffen; man wird immer zu viel oder zu wenig Kalk anwenden, im ersteren Falle Nachtheile bei der Leuchtgasbereitung, im letzteren erheblichen Verlust an Fettsubstanz durch unvollständige Fällung erleiden.

Bei den großen Fortschritten der Chemie auf allen Gebieten der Technik, welche zu derselben in Beziehung stehen, konnte es nicht fehlen, daß man ein rationelleres Verfahren zur Wiedergewinnung der Fette zu ermitteln suchte, und fand dasselbe in directer Zersetzung der fetthaltigen Waschwässer durch Schwefelsäure. Hierbei scheiden sich nicht nur die Fettsäuren der Seifenlösung, sondern auch das von letzterer aufgenommene Wollfett, der sogenannte Wollschweiß und sonstige Wollabgänge vollständig in compacter rahmähnlicher Masse ab, allerdings begleitet von erdigen und sandigen Beimengungen, wie solche jeder Wollgattung anhaften.

Diese Scheidemasse nun, deren Zusammensetzung, wie sich aus oben Gesagtem ergibt, sehr variabler Natur seyn muß, zumal was den Gehalt an „Schweiß" betrifft, welcher in den verschiedenen Wollsorten je nach Alter, Abstammung und Ernährung des Thieres großen Schwankungen

unterliegt, wird kurzweg Wollfett genannt, und bildet in gereinigtem Zustande im Fettwaarengeschäfte einen gesuchten Artikel, daher eine nähere Beschreibung des in mehreren französischen und deutschen Etablissements im großen Betriebe ausgeführten Fabricationsverfahrens, zumal dasselbe auch nützliche Anwendung auf Wiedergewinnung der Fetttheile verbrauchter Seifenbäder überhaupt, welche zur Zeit in den meisten der betreffenden Gewerbe den Abwässern zugeführt werden, gestattet, in diesem Journal eine Stelle finden dürfte.

Die Herstellung des Wollfettes vollzieht sich in vier Operationen:

1) Scheidung der Fettsubstanzen aus den Seifenwässern mittelst Schwefelsäure;
2) Filtriren des erhaltenen Scheideschlammes;
3) Auspressen desselben;
4) Raffiniren — Läutern, Entsäuern und Bleichen — des gewonnenen Fettes.

Aus den Waschmaschinen werden die Seifenwässer in aus Tannenholz gefertigte Bassins gehoben, in welchen sie mit einer Temperatur von 30 bis 35° R. anlangen. Ein solches Bassin von 2,70 Meter Länge, 1,73 Met. Breite und 1,57 Met. Tiefe faßt bis zum Füllungsniveau 7000 Liter. Zur Beschleunigung der Scheidung läßt man nach Zumischung der Säure anderthalb Stunden Dampf einströmen, nach welcher Zeit das Thermometer 50 bis 55° R. zeigt; es findet somit eine Wärmezunahme von 20° statt.

Der Verbrauch an Schwefelsäure richtet sich selbstverständlich nach dem Alkaligehalt der Seifenlösung; man gibt indessen stets einen geringen Ueberschuß, da man damit eine raschere und vollständigere Trennung bewirkt, in Folge dessen eine compactere Scheidemasse resultirt. Im Durchschnitt des Fabrikbetriebes sind 50 Pfd. Schwefelsäure von 66° Baumé zur vollständigen Zersetzung von 7000 Liter Seifenwasser ausreichend, und ergeben 390 bis 410 Pfd., im Mittel also 400 Pfd. Fettschlamm (Preßteig), je nachdem man diesem Zeit läßt in den Filtrirtrögen — mit grobem Hanftuch gefütterten Körben — abzutropfen.

Wenn nun die käsig-teigige Masse, durch Filtration hinreichend entwässert, die zum Formen in Preßkuchen erforderliche plastische Consistenz erreicht hat, wird sie in Hanftücher eingeschlagen, in bekannter Weise zwischen Platten in die Presse gelegt und erst kalt, später unter Zuleitung von Dampf bis zum vollständigen Erschöpfen des flüssigen Inhaltes ausgepreßt. In den Preßtüchern verbleiben hierbei als fester Rückstand ungefähr 50 Procent des in Arbeit genommenen Preßteiges, während eine

gleiche Menge wässerigen Fettes in das Reservoir abläuft; letzteres Quantum reducirt sich ebenfalls durch die verschiedenen Operationen des Raffinirprocesses auf beiläufig die Hälfte seines Gewichtes, wornach ein Ausbringen von 25 Procent verkäuflichen Wollfettes aus 100 Pfd. Preßteig als durchschnittliche Norm des Fabrikbetriebes angenommen werden kann. Auf Seifenwasser bezogen würde man hiernach aus obigen 7000 Liter in runder Zahl 100 Pfd. gereinigtes Wollfett erhalten, demnach pro Liter 7,10 Gramme.

Das rohe wässerige Fett bedarf nun vorerst einer Läuterung und darauffolgender Entsäuerung, ferner muß dasselbe entwässert werden. Durch Bleichen ertheilt man ihm schließlich das für eine Handelswaare beliebte äußere Ansehen.

Behufs des Läuterns gibt man das aus dem Preß-Reservoir abgeschöpfte Fett in kupferne Behälter, welche $3\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser und 5 Fuß Höhe haben, und in eiserne Gehäuse eingelassen sind. Je nach der größeren oder geringeren Reinheit des Fettes setzt man den vierten oder fünften Theil seines Volums Wasser und 2 bis 3 Procent seines Gewichtes Schwefelsäure von 66° B. zu und erhitzt nun durch Zuleitung direct einströmenden Dampfes zu mäßigem Kochen, welches man eine Stunde andauern läßt. Hierauf sperrt man den Dampf ab, läßt einige Stunden absetzen und zieht die untenstehende trübe und schleimige Schicht ab. Die abgelaufene Flüssigkeit wird durch eine gleiche Menge reinen Wassers ersetzt und damit das Fett zum Zwecke der Entsäuerung bis zu gelindem Aufkochen, welches man einige Zeit andauern läßt, erwärmt. Man läßt hernach zwölf Stunden lang absetzen, und zieht nach Ablassen der wässerigen Schicht die klare Fettmasse ab.

Das Bleichen, welches dem Wollfett die beliebte gelbliche Farbe und einen gewissen Glanz ertheilt, nimmt man in Bottichen vor, die im Inneren mit Blei ausgekleidet und mit Rührapparat und Wärmschlange versehen sind. Die Bleichflüssigkeit besteht aus einer mit Schwefelsäure angesäuerten Lösung von chlorsaurem Kali — 3 Theile Schwefelsäure von 66° B. auf 1 Theil Kalisalz —, wovon in den meisten Fällen schon eine geringe Quantität für den gewünschten Erfolg ausreicht. Man gibt zuerst das wie oben angegeben entsäuerte Fett, während es noch warm ist, in den Bottich, erwärmt gelinde, und setzt dann unter stetem Umrühren die mit ihrem vierfachen Gewichte Wasser verdünnte Säure zu, und hierauf portionenweise, wegen des dabei stattfindenden Aufschäumens, das in seinem dreifachen Gewichte heißen Wassers gelöste chlorsaure Kali. Die Temperatur darf während der ganzen, eine halbe Stunde währenden Operation 45° R. nicht überschreiten. Nach mehrstündiger Ruhe setzt sich

die gebleichte Fettmasse vollständig ab; man entfernt die wässerige kalisalzhaltige Flüssigkeit, wascht mit reinem Wasser nach und zieht nach Entfernung des Waschwassers die Fettschicht ab. Diese enthält immer noch Antheile von Wasser, daher eine Entwässerung nothwendig wird, welche man durch Erwärmen vermittelst gespannter Dämpfe, welche in Spiralröhren am Boden des Kessels circuliren, bewirkt.

In ähnlicher Weise und wohl auch ökonomischer, dagegen mit geringerer Energie der Wirkung verwendet man zum Wollfettbleichen mit Schwefelsäure angesäuerte chromsaure Kalilösung.

Das gebleichte Wollfett wird hauptsächlich in der Seifenfabrication, gemischt mit Cocosnußöl oder Palmöl verwendet; ungebleichtes dient zu den wohlfeileren Seifensorten.

Erhitzt man Wollfett und läßt es in starkwandigen bedeckten Gefäßen sehr langsam erkalten, so findet eine Trennung desselben in feste und flüssige Masse statt, welcher Vorgang eine pecuniär sehr lohnende Ausscheidung des festen Fettkörpers ermöglicht. Zu dem Ende wird das Fett auf 60° R. erwärmt, in Holzbottiche von 3 Fuß Durchmesser und 6 Fuß Höhe gegeben, und bis auf eine Temperatur von + 8 bis 10° R. in Kellerräumen allmählich abgekühlt. Um die Trennung möglichst vollständig zu erzielen, ist es nothwendig, daß eine sehr langsame Abkühlung stattfindet, weil sonst die feste Fettmasse keine dichte, an den Wandungen und auf dem Boden des Bottiches sich ablagernde Schicht von cohärentem Gefüge bildet, und nur als ein Gerinnsel in der flüssigen Masse suspendirt erhalten wird, welches von dem flüssigen Theil nur schwer zu trennen ist. Ein solcher Trennungsproceß dauert in der warmen Jahreszeit, wenn man keinen guten Keller zur Verfügung hat, 3—4 Wochen; bei niederer Lufttemperatur dagegen umhüllt man die Bottiche mit Strohmatten oder wollenen Decken, um eine zu rasche Erkaltung zu verhüten.

Nach Entfernung des flüssigen Theiles durch den am Boden des Bottiches befindlichen Abflußhahn, wird die feste Fettmasse sofort dem kalten Auspressen unterzogen; sie findet ihre Verwendung hauptsächlich zu Maschinenschmiere als Ersatz des Talges. Um derselben zu diesem Zwecke noch größere Consistenz zu verleihen, digerirt man sie längere Zeit bei gelinder Kochhitze mit 3 Procent Bleiglätte, in derselben Weise wie man bei der Bereitung von Leinölfirniß verfährt, läßt das so gehärtete Wollfett einige Tage stehen und gießt es vom gebildeten Sedimente ab.

Das flüssige aus den Bottichen abgelassene, sowie das beim Kaltpressen verbleibende Oel gibt mit Zumischung von Petroleum sehr gutes

Maschinenschmieröl, findet aber auch für sich unter dem Namen „Wollfett-Thran" in Oelfabriken guten Absatz.

Es erübrigt nun noch, nach Abschluß vorstehender Beschreibung des Fettgewinnungs-Verfahrens, den Werth der Preßrückstände, welche wie oben erwähnt die ansehnliche Menge von 50 Procent vom Gewichte des Preßteiges ausmachen, zu ermitteln.

Zu diesem Zwecke wurden, um dem Durchschnittsgehalte möglichst nahe zu kommen, Proben dieser Rückstände aus verschiedenen Posten des Fabrikbetriebes entnommen, diese sorgfältig zusammengemischt und der Analyse unterworfen, welche folgende Zusammensetzung ergab.

100 Theile der Preßrückstände enthalten:

Wasser	10,66
Fettsubstanzen	34,74
sonstige organische Stoffe	22,37
feinen thonigen Sand	30,32
lösliche Kieselerde	0,08
Schwefelsäure	0,28
Phosphorsäure	0,09
Eisenoxyd und Thonerde	0,99
Kalk	0,25
Magnesia	0,10
Alkalien	0,12
	100,00

Nach diesen Daten eignet sich dieses Material sehr vortheilhaft zur Darstellung von Leuchtgas durch seinen erheblichen Gehalt an Fettsubstanzen und organischen Stoffen, von denen erstere per Pfd. neun, letztere sieben Kubikfuß Leuchtgas ergeben. 100 Pfd. Preßrückstände liefern demnach 469,25 Kubikfuß Gas. Da nun 100 Pfd. Steinkohle durchschnittlich 500 Kubikfuß Leuchtgas erzeugen, 8 Kubikfuß Wollfettgas dagegen an Lichtstärke mindestens 10 Kubikfuß Kohlengas entsprechen, so wird man keinen Fehler begehen, wenn man alle Nebenumstände der Gasfabrication in Betracht gezogen die Preßrückstände als gleichwerthig mit guter Gaskohle bezeichnet.

Erwägt man nun, daß in den Preßrückständen welche 50 Procent des zum Ausgangspunkt des Calcüls genommenen Preßteiges repräsentiren, nach obiger Analyse 34,74 Proc. Fettsubstanzen enthalten sind, somit 17,37 Proc. des Gesammtfettgehaltes des Fabricationsmateriales nur zu secundärer Verwerthung gelangen, so ist allerdings das hier geschilderte Productionsverfahren als ein mangelhaftes, somit erheblicher Verbesserung fähiges zu bezeichnen.

Es wäre daher im Interesse des hier behandelten Gegenstandes sehr

erwünscht, zu erfahren ob nach der von Dr. Vohl vorgeschlagenen neueren, weitaus rationeller erscheinenden Methode,[36] nach welcher die Seifenwässer durch Chlorcalciumlösung zersetzt und aus der so gebildeten Kalkseife durch Salzsäure die Fettsäuren abgeschieden werden, günstige Resultate in der Praxis eines großen Betriebes, wo es sich um rasche Verarbeitung bedeutender Massen durch nicht immer intelligente Arbeitskräfte handelt, erzielt wurden.

In Betreff des procentischen Ausbringens und der Gestehungskosten überhaupt können zu Gunsten des einen oder anderen Verfahrens selbstverständlich nur mit großen Arbeitsposten abgeführte, vergleichende Betriebs-Ergebnisse entscheiden. *A*

XLIX.

Verfahren zur chemischen Analyse der Milch; von E. H. von Baumhauer.

Aus den Archives Néerlandaises, t. IV, 1869.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Vor etwa zehn Jahren veröffentlichte ich die Resultate einer langen Reihe von Untersuchungen über die Zusammensetzung der Kuhmilch in den Niederlanden und zwar nicht allein der Milch im Zustande der Reinheit, wie die Kuh sie gibt — sowohl im Winter im Stalle, als auch im Sommer auf der Weide —, sondern auch der Milch wie die Lieferanten sie an die Bewohner unserer großen Städte verkaufen. Ich wies in dieser Arbeit nach, daß die einzige Verfälschung der Milch in den Niederlanden im Abrahmen und in der Verdünnung mit Wasser besteht; dieser Betrug wird aber bisweilen in so großartigem Maaßstabe ausgeführt, daß mehr als die Hälfte der als Milch verkauften Flüssigkeit aus absichtlich zugesetztem Wasser besteht, und zu dieser Verfälschung nehmen die Milchverkäufer in Amsterdam ein schmutzig gelblich-braunes Wasser, um die eigenthümliche durch Wasser hervorgerufene Bläuung der Milch zu maskiren.

Bei der Mittheilung dieser Untersuchungen, welche sich auf mehr als 150 verschiedene Proben von Milch erstreckten, machte ich auch eine

---

36 Polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXV S. 465.

neue Methode zur Bestimmung der wesentlichen näheren Bestandtheile dieser Flüssigkeit bekannt, welche sich durch die Genauigkeit der durch sie erhaltenen Resultate und ihre rasche Ausführbarkeit allen denjenigen empfiehlt, welche viele Milchanalysen auszuführen haben, wie z. B. den Sachverständigen welche bei gerichtlichen Klagen wegen Milchverfälschung zugezogen werden.

Da die hauptsächlichste Verfälschung, welche die Milch erleidet, im Wegnehmen des Rahmes und Zusetzen von Wasser besteht, so glaubte man, daß die Bestimmung des Rahmgehaltes mittelst des Cremometers oder des Lactoskops, in Verbindung mit der Bestimmung des specifischen Gewichtes mit Hülfe des Aräometers genügend sey, um nicht allein mit Sicherheit darüber entscheiden zu können, ob die Milch überhaupt eine solche Verfälschung erlitten habe, sondern auch um bestimmen zu können, in welchem Maaße das Abrahmen und die Verdünnung stattgefunden hat.

Was die Bestimmung des specifischen Gewichtes allein betrifft, so ist es (obgleich dieselbe in manchen Ländern die einzige von der Polizei angewendete Untersuchungsmethode bildet) einleuchtend, daß uns diese Probe nicht viel nutzen kann, da die Milch eine Lösung von Substanzen ist, welche specifisch schwerer als das Wasser sind, eine Lösung in welcher Rahm- oder Fettkügelchen suspendirt sind, deren specifisches Gewicht geringer als das des Wassers ist, woraus nothwendig folgt, daß abgerahmte und mit Wasser verdünnte Milch dasselbe specifische Gewicht besitzen kann wie eine rahmreiche und von jedem Wasserzusatze freie Milch.

Bei meinen im Nachstehenden specieller zu besprechenden Untersuchungen suchte ich hinsichtlich der folgenden drei Punkte in's Klare zu kommen:

1) Vermag das Aräometer das specifische Gewicht der Milch genau anzugeben?

2) Läßt sich aus dem specifischen Gewichte der abgerahmten Milch die Menge der in ihr aufgelösten Substanzen mit Sicherheit erkennen?

3) Gibt das Cremometer und das Lactoskop die Menge der in der Milch suspendirten Fettkügelchen mit Sicherheit an?

Als ich die erste dieser Fragen in Angriff nahm, hatte ich natürlich alle Aräometer mit constanter Belastung im Auge, welchen Namen sie auch haben und mit welcher Graduirung sie versehen seyn mögen.

Ich bemerkte soeben, daß uns die Aräometer für sich allein, ohne gleichzeitige Bestimmung des Rahmgehaltes, über die Natur der rahmhaltigen Milch nicht viel Aufschluß geben können; wir müssen aber noch weiter untersuchen, ob nicht noch andere Gründe vorliegen, welche die

Anwendung der Aräometer zur Untersuchung der Milch wenig empfehlenswerth machen.

Zunächst kennen wir den Ausdehnungs-Coefficienten der Milch nicht; die von einigen Beobachtern auf experimentellem Wege hergestellten Tabellen über die Ausdehnung dieser Substanz durch Wärme verdienen kein großes Vertrauen, da, wie wir später sehen werden, das Verhältniß zwischen den in Lösung vorhandenen Stoffen in den verschiedenen Proben von Milch bedeutend variirt. Man ist deßhalb bei Anwendung des Aräometers genöthigt, stets bei einer und derselben Temperatur zu arbeiten.

Außerdem ist noch ein Umstand zu berücksichtigen, in Folge dessen die Angaben des Aräometers bezüglich der Milch sehr leicht zu fehlerhaften Resultaten führen können, namentlich wenn man nicht mit der äußersten Sorgfalt zu Werke geht. Taucht man nämlich das Aräometer in eine Flüssigkeit und überläßt es sich selbst, so sinkt es zu einer größeren Tiefe ein, als zu der bei welcher es nach einigen Oscillationen stehen bleibt und bei welcher man die Scala abliest. Nun ist die Milch eine mehr oder weniger dickliche Flüssigkeit und sobald die Scala des Aräometers von derselben benetzt wurde, bleibt an derselben eine ziemlich bedeutende Menge haften, wodurch das Gewicht des Instrumentes sehr variabel wird. Die von mir über diesen Gegenstand angestellten Untersuchungen haben bewiesen, daß man auf diese Weise Fehler machen kann, die so groß sind, daß sie einer Differenz von auf und ab 5 Proc. Wasser in der Milch entsprechen. Uebrigens sind diese Fehler offenbar um so größer, je kleiner das Volum des Aräometers im Verhältnisse zum Durchmesser des Halses ist, so daß sie bei dem von A. Chevallier construirten kleinen Galaktometer, von welchem dieser und O. Reveil so viel Lobeserhebungen machen,[37] bedeutender seyn müssen als bei den größten der hier zu Lande gebräuchlichen Milchwaagen.

Durch Bestimmung des specifischen Gewichtes verschiedener Proben von Milch, einerseits mittelst einer hydrostatischen Wägung und andererseits sowohl mit dem Chevallier'schen Galaktometer, als mit einem Geißler'schen Aräometer welches bei einem Volum von ungefähr 50 Kubikcentimeter einen Hals von höchstens 3 Millim. Durchmesser hat, überzeugte ich mich, daß die Angaben dieser beiden Instrumente nur in sehr unvollkommener Weise mit den Ergebnissen der hydrostatischen Wägung übereinstimmen. Dieß gilt sowohl für die abgerahmte, als auch, und zwar in noch höherem Grade, für die rahmhaltige Milch, bei welcher

37 Notice sur le lait. Paris, 1856.

letzteren noch ein anderer Umstand hinzukommt, in Folge dessen die aräometrische Bestimmung ungenau ausfallen muß. Eine solche Milch bildet nämlich eine Flüssigkeit, die specifisch schwerer ist als Wasser, in welcher aber leichtere Kügelchen vertheilt sind, die zur Oberfläche emporzusteigen streben. Wir haben hier demnach, obgleich in geringerem Grade, den Vorgang in einer klebrigen Flüssigkeit, welche Luftblasen eingeschlossen enthält; da nämlich diese Bläschen sich an die untere Fläche des eingetauchten Körpers ansetzen, so muß die Bestimmung des specifischen Gewichtes nothwendig fehlerhaft werden. Wir werden später sehen, daß dieser Fehler bei der Bestimmung der Dichtigkeit von Milch, welche stark geschüttelt wurde, bedeutender ausfallen muß.

Ich habe ferner gefunden, daß bei der abgerahmten Milch das (übrigens mit der größten Sorgfalt bestimmte) specifische Gewicht in gar keinem bestimmten Verhältnisse zur Summe der gelösten Bestandtheile steht; für die rahmhaltige Milch versteht sich dieß von selbst.

Die Dichtigkeit der abgerahmten Milch zeigt die Summe der in ihr gelösten Substanzen deßhalb nicht an, weil die relative Menge des Milchzuckers, des Caseïns, des Extractivstoffes und der unorganischen Salze bei der Milch von verschiedenen Kühen nicht dieselbe bleibt.

Meine Versuche haben auch bewiesen, daß zwischen den Angaben des Cremometers oder des Lactoskops und dem Gehalte der Milch an durch Aether extrahirbarem Fett nur sehr wenig Beziehung stattfindet. Dieß ist auch natürlich, namentlich bei Milch welche auf einige Entfernung transportirt und daher eine längere oder kürzere Zeit gerüttelt und geschüttelt worden ist.

Bevor wir weiter gehen, müssen wir einen Augenblick beim Butterschlagen uns aufhalten, um einen allgemein verbreiteten Irrthum hinsichtlich des Vorganges bei dieser Operation zu bekämpfen.

Die meisten Landwirthe glauben, daß die Butter sich durch das Schlagen nur dann abscheidet, wenn die Milch sauer ist; der Chemiker dagegen weiß sehr wohl, daß auch süße Milch beim Schlagen Butter gibt. Man nimmt aber an, daß während dieses starken Schüttelns mit Luft die Milch sauer wird und daß die gebildete Milchsäure die membranöse Hülle der Milchkügelchen auflöst, deren in Freiheit gesetzter Inhalt sich dann zu Buttermassen vereinigen kann.

Die nachstehenden Versuche stellen es außer Zweifel, daß diese Anschauungsweise unrichtig ist.

Die zu diesen Experimenten benutzte Milch war Morgens um viereinhalb Uhr auf einer Weide in der Nähe von Amsterdam mit Beobachtung der Vorsichtsmaßregel gemolken worden, daß der Eimer sehr nahe

an die Striche gehalten wurde, um die Bildung von Schaum möglichst zu vermeiden; dann war diese Milch in zwei Eimern unter Vermeidung jeder Erschütterung bis zum Laboratorium getragen worden. Sie zeigte neutrale Reaction, wenigstens in den ersten Secunden ihres Contactes mit dem Reagenspapier; später trat saure Reaction ein.[38] Ich nahm nun mehrere Flaschen von je zwei Liter Fassungsraum und goß in jede derselben 1 Liter Milch. In die eine Flasche goß ich einige Tropfen Milchsäure, so daß deren Inhalt von vorn herein saure Reaction zeigte. Die in einer zweiten Flasche enthaltene Milch erhielt keinen Zusatz. Der Inhalt einer dritten wurde mit einigen Tropfen einer Lösung von kohlensaurem Kali versetzt, so daß sie schwach alkalisch reagirte; doch hatte sich diese Milch nach kurzer Zeit zur sauren Reaction umgewandelt, und unmittelbar nach dem Butterschlagen war sie neutral geworden. Die in einer vierten Flasche enthaltene Milch wurde mit bedeutend mehr kohlensaurem Kali versetzt, so daß sie nach dem Buttern noch alkalisch reagirte. Die Milch hatte eine Temperatur von 21° C. Diese vier Flaschen wurden von vier Mann eine Minute lang gleich kräftig geschüttelt, dann hingestellt. An den Wandungen sämmtlicher Flaschen zeigten sich körnig-warzenförmige Absätze, ein Zeichen der beginnenden Abscheidung von Butter. Bei der mikroskopischen Untersuchung erschienen diese Körner wie große Fetttropfen von ovalen oder unregelmäßigen, gewöhnlich maulbeerförmigen Umrissen, welche sich zwischen zwei Glasplatten zerdrücken ließen. Hierauf wurden die Flaschen wiederum eine Minute lang geschüttelt. Die an den Flaschenwandungen abgesetzten körnigen Bildungen hatten sich bei allen vier Gefäßen gleichmäßig vergrößert, und dieselbe Erscheinung zeigte sich bei jedesmaliger Wiederholung des Schüttelns. Nach dem zehnten, eine Minute langen Schütteln waren die Granulationen ziemlich umfangreich geworden, und nach der achtzehnten Minute zeigten sich in jeder der vier Flaschen kleine gelbe Buttermassen von Erbsengröße. Diese Butterausscheidung war in sehr befriedigender Art vor sich gegangen, sowohl in Hinsicht auf Quantität, wie auf Qualität. Wie bereits bemerkt, zeigte die in der dritten Flasche enthaltene Milch nach dieser Operation neutrale, in der vierten alkalische Reaction. Die aus diesen Flaschen herausgenommene Butter zeigte bei der mikroskopischen Prüfung ganz dasselbe Ansehen wie

---

[38] Meiner Ansicht nach ist es bei der Untersuchung der Milch bezüglich ihrer Wirkung auf Reagenspapier absolut nothwendig, die in den ersten Secunden sich zeigende Reaction zu berücksichtigen, weil bekanntlich die Milch, wenn sie in dünnen Schichten mit der Luft in Berührung kommt, sehr bald sauer wird. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist es diesem Umstande zuzuschreiben, daß die Angaben verschiedener Beobachter über die Reaction der Milch nicht übereinstimmen.

die nach dem ersten minutenlangen Schütteln abgesetzten Granulationen. In der vom Fette befreiten Milch (Buttermilch) waren die sehr kleinen Kügelchen noch in großer Menge vorhanden; die Anzahl der großen Kügelchen dagegen hatte sich sehr vermindert. Dieser von Jedermann leicht zu wiederholende Versuch beweist meiner Ansicht nach, daß von einer Auflösung der Hüllen der Fettkügelchen durch die entstandene Milchsäure nicht die Rede seyn kann; auch wird durch dieses Experiment die nur auf sehr schwache Beweise sich stützende Annahme der Existenz dieser membranösen Hüllen ziemlich erschüttert.

Meine Ansicht über den Proceß des Butterschlagens ist folgende. Durch die der zu butternden Milch mitgetheilte heftige Bewegung stoßen die Milchkügelchen mit einer gewissen Kraft an einander und verschmelzen bei geeigneter Temperatur zu den maulbeerförmigen Klümpchen, aus denen die gelbe Butter, wie man sie zu erhalten strebt, besteht. Jede Bauersfrau weiß, daß sie, wenn die Milch zu kalt ist, Stunden lang schlagen kann, ohne daß Butter sich ausscheidet; sie gießt dann zu der Milch oder zu dem von derselben abgeschöpften Rahm etwas heißes Wasser. In diesem Falle sind die Milchkügelchen zu hart, fast krystallinisch, so daß ihr gegenseitiges Verschmelzen nicht erfolgen kann. Andererseits müssen wir die Frage aufstellen, welcher Vorgang stattfindet, wenn die Milch zu warm ist, wie dieß zuweilen im Sommer, und im Winter nach dem Zusatze einer zu beträchtlichen Menge heißen Wassers der Fall ist. Die Butter ist dann „verbrannt," wie die Landleute sagen, es bilden sich kleine Körner, die Butter will sich nicht zu kleinen Klümpchen zusammenballen und gibt eine weiße, undurchsichtige, sehr weiche Masse, welche in der Kälte zwar mehr Härte annimmt, aber nicht gelb und durchscheinend wird. Dieß rührt davon her, daß die Fettsubstanz durch die Wärme geschmolzen ist; die Tröpfchen vereinigen sich zu Tropfen, können sich aber nicht zu Klümpchen aggregiren, weil unter derartigen Umständen durch das Butterschlagen eine Emulsion erzeugt wird. Es kommt zuweilen vor, daß es ungeachtet aller Bemühung den Landleuten nicht gelingen will, in der gewohnten regelmäßigen Weise Butter zu erhalten; sie schreiben dann dieses Mißlingen allerhand zum Theil sehr seltsamen Ursachen zu. Eine gehörige Benutzung des Thermometers würde sie vor derartigen Unannehmlichkeiten schützen. Die Temperatur, bei welcher man gute und schöne Butter erhält, liegt innerhalb sehr enger Grenzen; wiederholte Versuche, bei denen ich auch Buttermaschinen benutzte, haben mich überzeugt, daß diese Temperatur zwischen 20 und 22° C. liegt. Wenn der Butterfabrikant, anstatt heißes oder kaltes Wasser fast auf's Gerathewohl zuzusetzen, beim Buttern beständig diese Temperatur zu

erhalten sich die Mühe geben wollte, so würde er sich viel Verdruß ersparen.[39]

Außer den bisher angeführten Versuchen habe ich noch zwei andere ausgeführt. Ich nahm zwei Flaschen welche Milch enthielten und brachte in die eine schwefelsaures Natron, in die andere Kochsalz, und zwar beide Salze in solcher Menge, daß nach dem einige Zeit fortgesetzten Schütteln ein wenig von denselben ungelöst zurückblieb. Nachdem die Milch, deren Temperatur bedeutend gesunken war, wieder auf 21° C. erwärmt worden, wurden beide Flaschen in der vorhin angegebenen Weise eine bestimmte Anzahl von Minuten lang geschüttelt; es zeigte sich, daß der Zusatz dieser Salze keinen merklichen Einfluß auf die Abscheidung der Butter hatte.

Ein letzter Versuch wird auf das Deutlichste zeigen, weßhalb die Angaben des Cremometers uns keinen Aufschluß geben können, sobald die Milch geschüttelt worden ist, daher dieses Instrument in großen Städten, wohin die Milch oft aus meilenweiter Entfernung auf stark stoßenden und schaukelnden Fuhrwerken transportirt wird, gar keinen Dienst leisten kann.

Ich füllte ein Cremometer mit nicht geschüttelter Milch, ein zweites Instrument derselben Art mit Milch, welche eine Minute, ein drittes

---

39 Die Abhandlung des Hrn. v. Baumhauer über seine Methode zur Analyse der Milch, welche wir hier in Uebersetzung aus dem Jahrgang 1869 der von ihm herausgegebenen Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles mittheilen, ist ein Resumé der Untersuchungen über die Milch, welche derselbe schon vor zwölf Jahren angestellt und im Jahrgang 1858 der Verhandlungen und Mittheilungen der königl. niederländischen Akademie der Wissenschaften veröffentlicht hat. Ein Auszug seiner betreffenden Abhandlungen, welcher im Jahrgang 1861 des Journals für praktische Chemie (Bd. LXXXIV S. 145) erschien, enthält auch die oben mitgetheilte Theorie des Butterns, welche mit der von Hrn. Prof. Fr. Knapp im Jahrgang 1869 des polytechn. Journals aufgestellten übereinstimmt. In letzterer Hinsicht hat Hr. Prof. Knapp der Redaction folgende Erklärung zur Aufnahme mitgetheilt:

„In Bd. CXCII S. 491 dieses Journals ist von mir, gelegentlich einer Discussion über das Verfahren von Mège-Mouriès zur Verseifung von Talg im Zustande der Emulsion, eine Erklärung über die Abscheidung der Butter aus der Milch und deren Bedingungen gegeben worden. Zur Zeit der Veröffentlichung des experimentellen Beweises dieser Erklärung ist mir nicht bekannt gewesen, daß Hr. v. Baumhauer bereits im Jahre 1851 dieselbe Erklärung und zwar auf Grund von Schlußfolgerungen aufgestellt hat, zu denen er durch den Nachweis des Nichtvorhandenseyns der bis dahin angenommenen Hüllen der Butterkügelchen geführt wurde. Der Grund meines Uebersehens liegt darin, daß ich damals, weil mir die Originalabhandlung nicht zur Hand war, die Jahresberichte verglich. Nun gibt sowohl der Jahresbericht von Kopp und Will als auch der von R. Wagner den Inhalt der Untersuchung v. Baumhauer's über die Prüfung der Milch, ohne aber der darin niedergelegten Erklärung des Butterns zu erwähnen, obwohl diese in dem von Erdmann's Journal für praktische Chemie Bd. LXXXIV S. 150 gebrachten Auszug in ihrem ganzen Umfang reproducirt ist.

Fr. Knapp."

mit Milch, welche zwei Minuten lang geschüttelt worden war, und so fort. In den Cremometern welche eine nur wenige Minuten lang geschüttelte Milch enthielten, bildete sich sehr bald eine deutlich getrennte Rahmschicht, welche 1 bis 2 Procent des Volums einnahm und unter der ich am folgenden Morgen eine zweite Schicht fand, welche ein ganz anderes Ansehen zeigte als die obere; in der 10 Minuten und länger geschüttelten Milch dagegen hatten sich schon in dem Augenblick wo sie in die Cremometer gegossen wurde, Klümpchen gebildet, welche auf der Oberfläche schwammen und in einem Instrumente 2 bis 3, in einem anderen 11 bis 12 Procent des Inhaltes einnahmen. In sämmtlichen Cremometern bildete sich bei ruhigem Stehen eine zweite Rahmschicht, welche um so schwächer erschien, je länger die Milch geschüttelt worden war. Natürlich wichen die Angaben der Cremometer von einander sehr ab; während die nicht geschüttelte Milch $8^1/_4$ zeigte, markirten die übrigen Proben zwischen 10 und 6.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich meiner Ansicht nach auf das Unzweideutigste, daß man durch die Bestimmung des specifischen Gewichtes der Milch und die Bestimmung des Rahmgehaltes derselben mit Hülfe des Cremometers oder Galaktoskops den Grad ihrer Verfälschung durch Abrahmen sowohl, als durch Wasserzusatz, keineswegs mit einiger Sicherheit zu beurtheilen im Stande ist. Höchstens können diese Bestimmungen dazu dienen, einen Wasserzusatz von 10, 20, 30 und 40 Procent und ein sehr weit getriebenes Abrahmen nachzuweisen; in gewissen Fällen wird uns sogar, wenn das zum Verdünnen der Milch verwendete Wasser (wie in Amsterdam) brackisch ist, die Kenntniß des specifischen Gewichtes noch weit weniger Aufschluß über die Zusammensetzung und somit den Werth der Milch geben können.

Der Hauptgrund, weßhalb man zur Nachweisung einer Verfälschung nicht die vollständige Analyse der Milch vornimmt, liegt darin, daß diese Analysen, wenn sie irgend nutzbringend seyn sollen, in großer Anzahl ausgeführt werden müssen, und daß jede viel Zeit und Arbeit erfordert. Deßhalb sind mehrere Chemiker auf den Gedanken gekommen, einen von den Hauptbestandtheilen der Milch auf eine rasch ausführbare, dabei aber doch hinlänglich genaue Weise zu bestimmen, um daraus auf den Grad der Verfälschung zu schließen, den die Milch erlitten haben kann. So hat Marchand ein Lactobutyrometer construirt, in welchem ein bestimmtes Volum Milch, mit einer Spur von Natronlauge versetzt, mit ihrem gleichen Volum Aether geschüttelt wird, wornach man noch ein gleiches Volum Alkohol zusetzt, von Neuem schüttelt und mäßig erwärmt. Nach der Angabe Marchand's ist die Butter in diesem

Gemisch ganz unlöslich und sammelt sich an der Oberfläche desselben in einer Schicht, deren Dicke man auf dem graduirten Cylinder abliest.

Reveil und Chevallier gehen von der Idee aus, daß der Lactingehalt der Milch hinlänglich constant ist; sie erhitzen demnach die zu prüfende Milch bis zum Sieden, versetzen dieselbe nach der von Struckmann (chemisch-pharmaceutisches Centralblatt, 1855 S. 695) angegebenen Methode, mit einigen Tropfen Essigsäure und erhalten, zufolge ihrer (von ter Kuile bestätigten) Angabe auf diese Weise eine wasserklare Flüssigkeit, in welcher sie den Milchzuckergehalt nach der Methode von Barreswil bestimmen. Ich habe dieses Verfahren wiederholt probirt; obschon ich aber die Bedingungen des Versuches verschiedentlich modificirte, auch die Menge und die Natur der Säure (Essigsäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Oxalsäure, Weinsäure) mehrfach abänderte, gelang es mir doch nie, eine klare Lösung zu erhalten. Dieselbe war vielmehr gewöhnlich sehr trübe; in den günstigsten Fällen blieb sie opalisirend, so daß sie zur Bestimmung des Zuckers mittelst der Kupferlösung oder des Polarisationsapparates nicht verwendet werden konnte.

L. Ladé[40] empfiehlt, den Caseingehalt der zu prüfenden Milch mittelst einer titrirten Lösung von salpetersaurem Queckfülberoxydul zu bestimmen; E. Monier[41] empfiehlt zu demselben Zwecke eine titrirte Chamäleonlösung. Ist es aber wohl möglich, aus der Bestimmung eines der Bestandtheile der Milch auf die Veränderungen zu schließen, welche mit dieser Flüssigkeit vorgenommen worden sind? Sämmtliche Beobachter haben gefunden, daß der Buttergehalt der Milch, für dieselbe Kuh, sehr schwankend ist; dasselbe läßt sich, wenn auch in geringerem Grade, von den in der Milch gelösten Substanzen sagen. Der relative Gehalt an Milchzucker und Casein zeigt, wie sich aus meinen Untersuchungen ergibt, bei den verschiedenen Proben von Milch sehr bedeutende Abweichungen. Demgemäß muß sich die Beurtheilung einer Milch nicht auf die Bestimmung nur eines ihrer wesentlichen Bestandtheile, sondern von mehreren derselben stützen.

Aus demselben Grunde muß ich auch — entgegen der Ansicht mehrerer Chemiker, welche darin das sicherste Mittel zur Nachweisung einer Verfälschung der Milch durch Wasser sehen — die ausschließliche Bestimmung der nicht flüchtigen Bestandtheile der Milch mißbilligen. Wenn gleich ich diese Bestimmung in Verbindung mit derjenigen des Fettes und außer-

---

40 Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, 1852.

41 Comptes rendus, 1858, t. XLVI p. 256; polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 453

dem, in zweifelhaften Fällen, mit der des Zuckers oder des Caseins, für die einzig gute Methode der Milchprüfung halten.

Die Bestimmung der nicht flüchtigen Bestandtheile der Milch war jedoch bisher eine sehr zeitraubende und mit vielen Schwierigkeiten verbundene Operation, so daß es unmöglich war, eine große Anzahl derartiger Untersuchungen binnen kurzer Zeit und mit der erforderlichen Genauigkeit auszuführen. Die nun zu beschreibende Methode hilft diesem Mangel in der Folge ab.

Bekanntlich bildet sich beim Verdampfen der Milch (selbst wenn sie nicht bis zum Kochen erhitzt wird, sondern z. B. im Wasserbade) auf ihrer Oberfläche ein sehr festes Häutchen, welches die weitere Verdampfung verhindert; nimmt man dieses Häutchen weg, so entsteht rasch ein neues, und so fort. Dasselbe besteht aus Casein, welches von Fett durchdrungen ist. Ist es durch beständiges Umrühren und Zerreißen der Fetthäutchen, sobald sie sich bilden, anscheinend gelungen, die Milch zur Trockne zu verdampfen, so ist der Rückstand in Wirklichkeit seines Wassergehaltes noch keineswegs gänzlich beraubt; er muß nun bei einer 100° C. übersteigenden Temperatur getrocknet werden.

Die meisten Chemiker empfehlen, dabei eine Temperatur von 105° C. anzuwenden. Will man aber das Austrocknen fortsetzen, bis zwei auf einander folgende Wägungen, welche jedesmal nach einem eine Stunde lang fortgesetzten Trocknen bei 105° C. vorgenommen werden, keinen Gewichtsverlust mehr zeigen, so findet man daß der Rückstand, namentlich an den Rändern, sich bald dunkelbraun färbt, und daß es fast unmöglich ist, zwei mit einander übereinstimmende Wägungen zu erzielen, da die entstandene braune Substanz (wahrscheinlich Caramel) in hohem Grade hygroskopisch ist. Mit Wasser behandelt, gibt der Rückstand eine braune Lösung. Man sieht also, daß das Gewicht des auf diese Weise erhaltenen Rückstandes die Summe der festen Bestandtheile der Milch keineswegs ausdrückt. Die von Haidlen angegebene Methode, welche darin besteht, der zu verdampfenden Milch ein Fünftel ihrer Gewichtsmenge Gyps, welcher bei 100° C. getrocknet worden, zuzusetzen, vermindert den erwähnten Uebelstand etwas, beseitigt ihn aber nicht ganz, auch enthebt sie den Chemiker nicht der Nothwendigkeit, die Flüssigkeit während der ganzen Dauer des Abdampfens (also während mehrerer Stunden) umrühren zu müssen. Ueberdieß kann dieses Verfahren zu groben Fehlern Anlaß geben, sobald der Gyps nicht ganz rein oder nicht mit großer Sorgfalt getrocknet ist. Denn wurde beim Trocknen desselben eine zu hohe Temperatur angewendet, so verwandelt er sich in Anhydrit,

und dieser nimmt, sobald er mit Wasser in Berührung kommt, wieder Krystallisationswasser auf. Aus diesem Grunde empfahl Wicke den Gyps durch schwefelsauren Baryt zu ersetzen, welcher, nachdem er durch Erhitzen zum Rothglühen vollständig von Wasser befreit worden, von Neuem mit Wasser behandelt und dann bei 105° C. getrocknet werden kann, ohne eine Gewichtsveränderung zu erleiden. An Stelle dieser beiden Substanzen empfiehlt C. Brunner[42] Holzkohle in Form von grobem Pulver zu nehmen; gegen die Anwendung dieses Körpers muß ich mich aber entschieden aussprechen, da die Holzkohle bekanntlich den organischen Substanzen gegenüber nicht als indifferenter Körper betrachtet werden kann. Die Substanz, welche in jeder Hinsicht am besten geeignet ist, der Milch beigemengt zu werden, um das Abdampfen derselben zu erleichtern, ist unbestreitbar die von Otto[43] angewandte, nämlich reiner, mit Salzsäure gewaschener Sand.

Nachdem ich mich durch zahlreiche Versuche überzeugt hatte, daß die Bestimmung der nichtflüchtigen Bestandtheile der Milch mittelst einer der im Vorstehenden angegebenen Methoden nicht nur in Bezug auf die Zuverlässigkeit des Resultates viel zu wünschen übrig läßt, sondern auch viel zu viel Zeit erheischt, als daß dieselbe, wenn Hunderte von Milchproben zu untersuchen sind, jemals angewendet werden könnte, kam ich auf den Gedanken, daß sich der Zweck erreichen ließe durch Anwendung einer porösen, ganz indifferenten Masse, welche eine bestimmte und nicht zu geringe Masse Milch zu absorbiren vermag, ohne den geringsten Theil davon ablaufen zu lassen. Die so getränkte Substanz müßte einem Strome trockener Luft, zunächst bei einer wenig erhöhten, dann bei einer Temperatur von etwas über 100° C. ausgesetzt werden; in Folge der außerordentlichen Zertheilung der Milch würden sich Häutchen, die nach dem Trocknen den Durchgang der Luft durch die poröse Masse verhinderten, nicht bilden können. Die Gewichtszunahme dieser Masse würde die Summe der nichtflüchtigen Bestandtheile der Milch repräsentiren.

Meine ersten Versuche zur Verwirklichung dieser Idee waren fruchtlos. Der angerührte und wieder erstarrte Gyps absorbirt fast gar keine Milch, selbst wenn man ihm vor dem Gießen Bimssteinstücke einverleibt. Der Bimsstein ist so leicht zerbrechlich, daß sich die Stücke nicht handhaben und trocknen lassen, ohne daß sich etwas Pulver von ihnen ablöst. Von

---

42 Polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 132.

43 Annalen der Chemie und Pharmacie, April 1857, S. 60.

den verschiedenen Sandsteinsorten, welche ich versuchte, war keine hinreichend porös. Hierauf ließ ich aus sehr porösem Thon kleine Becher mit starken Wandungen brennen; aber auch diese waren nicht porös genug; der Rahm blieb zum großen Theile auf der Oberfläche zurück und bildete nach dem Trocknen eine für die Luft undurchdringliche Schicht.

Häufig ist das einfachste Mittel dasjenige, an welches man zuletzt denkt; so gieng es auch hier. Ich fand schließlich daß Sand, welcher zunächst mit Salzsäure gehörig gewaschen, dann stark ausgeglüht wird — und den man in ein wohl getrocknetes (nicht in einem Trichter befindliches) Papierfilter bringt, welches man frei aufhängt, so daß die ganze Oberfläche des Papieres der Einwirkung der Luft ausgesetzt ist — die Substanz ist, welche wegen ihrer chemischen Indifferenz dem Zwecke am besten entspricht. Die mit der Ausführung dieses Verfahrens verbundenen kleinen Schwierigkeiten wurden leicht überwunden und ich glaube versichern zu können, daß diese Methode eine ausgedehnte Anwendung in der Chemie finden kann, namentlich in der physiologischen Chemie, wo man häufig mit allerhand Schwierigkeiten zu kämpfen hat, sobald Lösungen pflanzlicher und thierischer Stoffe (wie z. B. bei der Analyse von Blut, Galle, Harn 2c.) ganz zur Trockne abzudampfen sind.

Man muß zu diesem Zwecke recht reinen und weißen Sand auswählen; noch besser würde Pulver von farblosem Quarz seyn. Derselbe wird mit Salzsäure digerirt, dann mit Regenwasser, hierauf mit destillirtem Wasser ausgewaschen, bis er nicht mehr sauer reagirt. Nach dem Trocknen wird der Sand in einem ganz reinen bedeckten hessischen Tiegel erhitzt, und während er noch rothglühend ist, aus einiger Höhe auf eine reinlich abgewischte Steinplatte geschüttet, damit die beim Glühen verkohlten organischen Substanzen auf ihrem Wege durch die Luft verbrennen können. Vor dem vollständigen Erkalten wird dieser Sand in reine, gut zu verschließende und zuvor erwärmte Flaschen gefüllt und bis zum Augenblicke des Gebrauches in denselben aufbewahrt.

Das Filtrirpapier wird in runde Scheiben von 10 bis 12 Centim. Durchmesser zerschnitten, gleichfalls mit Salzsäure und mit Wasser gewaschen, dann in einem Strome trockener Luft, dessen Temperatur zuletzt auf 110° C. erhöht wird, getrocknet und in weithalsigen, mit Kautschukstopfen verschlossenen Flaschen aufbewahrt.

Eine runde Scheibe von Kupferblech (Fig. 6), welche auf Füßen von 10 Centimet. Höhe ruht, ist mit zehn, zwölf oder einer größeren Anzahl runder Oeffnungen versehen, welche 5 Centimeter Durchmesser haben und in einigem Abstande von einander angebracht sind. In diese Oeffnungen hängt man Ringe, welche aus einem massiven

Glasstabe angefertigt sind und einen Durchmesser von ungefähr 4 Centim. haben, während der Durchmesser des Glasstabes etwa 3 Millimet. beträgt. Diese Ringe ruhen durch drei kleine, an der Lampe angelöthete gläserne Haken auf der Kupferplatte. Später ersetzte ich diese gläsernen Hakenringe durch solche aus gebranntem Thon. In jeden dieser Ringe steckt man ein in gewöhnlicher Weise vierfach zusammengelegtes Filter und füllt es bis auf $^1/_2$ Centim. unterhalb des Randes mit Sand, was in sehr kurzer Zeit bewerkstelligt werden kann. Neben jeder Oeffnung ist zur Bezeichnung derselben eine laufende Nummer in die Scheibe eingeschlagen; in ihrer Mitte ist letztere mit einem hölzernen Griffe versehen, mittelst dessen sie nebst den mit Sand gefüllten Filtern mit einer Hand emporgehoben werden kann; außerdem ist sie in der Nähe ihres Randes mit einem kleinen Loche versehen, welches zur Aufnahme der Kugel eines Thermometers dient.

Als Heizapparat benutzt man ein Bad aus Kupfer mit doppelten Wandungen, zwischen welchen Paraffin enthalten ist. In dieses Bad legt man eine oder zwei von den vorhin beschriebenen Kupferplatten, welche wir „Träger" benennen wollen. Fig. 6 zeigt das mit zwei über einander liegenden Trägern A und B versehene Paraffinbad; jeder dieser Träger ist mit zehn Oeffnungen versehen, so daß man zwanzig Filter gleichzeitig einsetzen kann. Der Deckel schließt das Bad genau und ist in seiner Mitte mit einem kleinen Tubulus versehen, welcher, mit Holz eingefaßt, auch als Handgriff dient und mit einer Woulf'schen Flasche C verbunden ist, in welcher sich der Wasserdampf condensirt und die mit einem kräftigen Aspirator (wie ich ihn in den Archives Néerlandaises, t. I p. 191 beschrieben habe) in Verbindung steht. Der Deckel ist noch mit einer zweiten Oeffnung versehen, in welcher das Thermometer befestigt wird, dessen Kugel man durch die in beiden Trägern vorhandenen Oeffnungen bis zu den Spitzen der unteren Filter hinabführt. In dem mit Paraffin gefüllten Raume befindet sich ein zweimal unter rechtem Winkel gebogenes kupfernes Rohr, welches mit dem einen Ende in der Mitte des Luftbades mündet, und dessen anderes Ende am Schlusse der Operation mit einem Apparate verbunden wird, in welchem die Luft über Schwefelsäure oder Chlorcalcium austrocknet.

Man nimmt nun so viel kleine (gläserne) Kolben und Trichter, als man Analysen auszuführen hat; die Kolben müssen bis zu einer am Halse angebrachten Marke genau 100 Kubikcentimeter enthalten; die am Rande abgeschliffenen Trichter (Fig. 7) werden mit einer Glasplatte bedeckt. Beide sind in fortlaufender Reihe numerirt. Die Trichter werden von solcher Größe gewählt, daß die auf ihren Hakenringen ange-

brachten Filter frei darin hängen, und dabei zwischen der Glasplatte und dem oberen Trichterrande noch ein Raum von $^1/_2$ Centimeter bleibt; mit dem Trichterhalse ist (wie Fig. 7 zeigt) ein mit Quetschhahn versehenes Kautschukrohr verbunden. Endlich bedarf man noch so vieler Exsiccatoren, als man Analysen auszuführen beabsichtigt, falls ein gemeinsamer Exsiccator für so hygroskopische Substanzen wie den festen Rückstand der Milch nicht zur Verfügung steht. Ich wende als Exsiccator (oder Kühler) ein Becherglas an, in welchem ein als Halter für den oben erwähnten Hakenring bestimmter Triangel befestigt ist; auf dem Boden dieses Glases befindet sich Chlorcalcium und mittelst eines Kautschukstopfens wird es bedeckt und verschlossen.

Das Verfahren bei der Analyse der Milch ist folgendes.

Nachdem die Filter mit Sand gefüllt worden, stellt man sie auf den Träger und erhitzt sie im Paraffinbade eine halbe Stunde lang auf 110° C.; nachdem sie in den Exsiccatoren erkaltet sind, wägt man sie nach einander, wozu man sie auf ein kleines Becherglas mit abgesprengtem Boden setzt, dessen Ränder eben geschliffen sind (Fig. 8). Bei meinen Untersuchungen wog das Becherglas nebst dem Ringe und dem mit Sand gefüllten Filter zwischen 68 und 75 Grammen. Nach beendigten Wägungen nimmt man mittelst einer Pipette 10 Kubikcentimeter von jeder der zu untersuchenden, vorher auf 15° C. gebrachten Milchproben und gießt dieselben auf eines der Filter, unter Beobachtung der Vorsichtsmaßregel, daß die ganze Oberfläche des Sandes, mit Ausnahme des äußeren Randes benetzt wird.

Der auf dem Filter befindliche Sand vermag mehr als 10 Kubikcentimeter Milch zu absorbiren, so daß die Spitze des Filters fast nie feucht wird; nur wenn ich mit Milch zu thun hatte, welche mit ihrem gleichen Volum Wasser verdünnt war, kam es zuweilen vor, daß einige Tropfen Flüssigkeit durch das Filter abflossen. Ist dieses der Fall, so nimmt man ein neues Filter und bringt nur 5 Kubikcentimeter Milch in dasselbe; dann fügt man, wenn die Filter beinahe trocken geworden sind, die übrigen 5 Kubikcentimeter hinzu und setzt das Austrocknen fort. Bei meinen Analysen habe ich beständig mit 10 Kubikcentimeter Milch operirt und die Resultate auf 1000 Volumtheile, also auf 1 Liter, berechnet; ich glaube daß dieses Verfahren rationeller ist, als die Angabe der Zusammensetzung nach Gewichtsprocenten, da die Milch nicht nach dem Gewichte, sondern nach dem Maaße verkauft wird.

Sind nun die Filter sämmtlich mit Milch beschickt, so wird der Träger in das Bad gestellt, dieses auf ungefähr 60 bis 70° C. erhitzt und auf dieser Temperatur so lange erhalten, als der den Apparat durch-

ziehende Luftstrom noch Wasser absetzt. Hierauf läßt man bei ermäßigter Aspiration vorher ausgetrocknete Luft eintreten und steigert die Temperatur des Apparates allmählich bis 105° C., auf welchem Punkte man sie wenigstens eine halbe Stunde lang läßt. In 4 bis 5 Stunden ist die Austrocknung gänzlich vollendet, ohne daß man sich um den Proceß weiter zu kümmern braucht, als daß man von Zeit zu Zeit den Thermometerstand beobachtet. Dann werden die Filter eine Stunde lang in den oben erwähnten Exsiccator (Kühler) gebracht, und hierauf von Neuem gewogen. Das bei der zweiten Wägung erhaltene Mehrgewicht repräsentirt die Summe der nicht flüchtigen Milchbestandtheile. Größerer Sicherheit halber kann man den Träger noch eine Stunde lang in das auf 105° erhitzte Paraffinbad zurückbringen, neuerdings eine Stunde lang (im Exsiccator) erkalten lassen und nochmals wägen, um sich zu überzeugen daß vollständige Austrocknung stattgefunden hat. Wenn man indessen genau nach meiner Vorschrift operirt, so wird man stets finden daß die neue Wägung bis auf 1, höchstens 2 Milligrm. (auf und ab) das Resultat der vorhergegangenen liefert. Insbesondere ist zu beachten, daß man die Filter nicht zu früh aus dem Exsiccator (Kühler) nimmt, weil der Sand seine Wärme schwierig verliert.

Es ist ferner von großer Wichtigkeit, während des Verdampfens die Temperatur nicht über 70° C. steigen zu lassen, bevor die Filter trocken sind, da, wenn man die feuchten Filter sofort auf 100° erhitzt, ihre Ränder sich rasch gelblichbraun färben, wogegen diese Erscheinung nicht eintritt, wenn das Austrocknen bei niedrigerer Temperatur geschieht. Ist die Masse einmal trocken, so erträgt sie, ohne sich zu bräunen, eine Wärme von 105° C. Auf diese Thatsache hatte schon Otto aufmerksam gemacht.

Als Beispiel will ich die Resultate einer Untersuchung mittheilen, welche zur Controllirung meiner Methode mit Eselinnenmilch aus einer Stallung zu Amsterdam ausgeführt wurde.

Drei getrocknete Sandfilter, welche in Grammen wogen:

1) 74,883
2) 71,577
3) 71,338

wurden jedes mit 10 Kubikcentimeter Milch beschickt, dann von Neuem getrocknet. Die Wägungen ergaben:

1) 75,981, folglich nicht flüchtige Substanzen 1,098 Grm.
2) 72,672, „ „ „ „ 1,095 „
3) 72,438, „ „ „ „ 1,100 „

Nachdem dann die Filter eine Stunde lang in das Paraffinbad

gebracht wordenund eine Stunde im Exsiccator (Kühler) geblieben waren, erhielt ich nachstehende Zahlen:

1) 75,980
2) 72,672
3) 72,438

Daraus ergibt sich, daß das zweite Austrocknen nicht nöthig war.

Zur Bestimmung des Fettgehaltes verfährt man in folgender Weise.

Nachdem die Filter in die Trichter (Fig. 7) gesteckt worden, füllt man diese mit wasserfreiem Aether, hält sie eine halbe Stunde lang geschlossen, öffnet hierauf die Quetschhähne und läßt den Aether ablaufen; man wiederholt diese Operation zweimal, wascht die Filter noch ein paarmal mit Aether, stellt sie dann auf den Träger und bringt sie zum Austrocknen in das Paraffinbad. Für jedes Filter sind nicht ganz 100 Kubikcentimeter Aether erforderlich. War die erste Trocknung der Milch gut ausgeführt worden, so fließt der Aether klar und farblos wie Wasser ab.

Nr. 1 und 2 wurden auf diese Weise behandelt, dann in gewohnter Art getrocknet und dem Abkühlen überlassen. Bei der Wägung erhielt ich:

Nr. 1) 75,775, folglich Verlust 0,206
Nr. 2) 72,460, „ „ 0,212

Die Filter wurden nochmals jedes mit etwa 100 Kubikcentimeter Aether ausgewaschen, von Neuem getrocknet und dem Abkühlen überlassen; die Wägung gab:

Nr. 1) 75,775
Nr. 2) 72,460

Demnach war sämmtliche Fettsubstanz schon durch die erste Behandlung mit Aether aufgelöst worden.

Einige Chemiker empfehlen, die ätherische Lösung in gewogenen Schalen zu verdunsten, den Rückstand bei 100° C. zu trocknen und ihn dann zu wägen. Ich kann diesem Verfahren nicht beistimmen, sowohl wegen des Verlustes, welcher dadurch herbeigeführt werden muß, daß die ätherischen Lösungen sich stark an den Wandungen der Abdampfschalen hinaufziehen, als auch wegen der von mir beobachteten Thatsache, daß das auf diese Weise bei 100° getrocknete Fett theilweise verdampft, was sich sowohl durch den Geruch, als durch die Entwickelung weißer Dämpfe verräth.

Zur Bestimmung des Milchzuckergehaltes verfährt man auf dieselbe Weise wie bei der Bestimmung des Fettgehaltes, nur daß man hier heißes Wasser anstatt des Aethers anwendet; das ablaufende Wasser

wird in den kleinen Kolben aufgesammelt, von denen weiter oben die Rede war. Nimmt man ungefähr 90 Kubikcentimeter Wasser und gießt dieselben allmählich in kleinen Quantitäten auf, so hat man mehr als zum vollständigen Extrahiren des Zuckers erforderlich ist. Das Casein ist jedoch in Wasser nicht ganz unlöslich, weder im kalten noch im heißen, so daß die Filter bei Wiederholung der Behandlung mit Wasser noch an Gewicht verlieren. Die letzte Flüssigkeit enthält aber keinen Zucker mehr, wovon ich mich durch Versuche überzeugt habe.

Nr. 1 und Nr. 2 auf diese Weise behandelt, gaben nach dem Trocknen und Abkühlen beim Wägen:

Nr. 1) 75,035; Verlust . . . . . 0,740.
Nr. 2) 71,730; „ . . . . . 0,730.

Nach abermaliger Behandlung mit 100 Kubikcentimeter heißen Wassers erhielt ich durch darauf folgendes Trocknen und Abkühlen:

Nr. 1) 75,011; Verlust . . . . . 0,764.
Nr. 2) 71,714; „ . . . . . 0,746.

Endlich, nach einer dritten Behandlung, kam ich zu folgendem Ergebniß:

Nr. 1) 75,004; Verlust . . . . . 0,771.
Nr. 2) 71,700; „ . . . . . 0,760.

Wenn das erste Austrocknen gehörig bewerkstelligt wurde, so sind die wässerigen Lösungen ganz klar und farblos.

Die von der ersten Behandlung herrührende wässerige Lösung wurde, nachdem sie in dem kleinen tarirten Kolben, welcher sie aufgenommen hatte, auf 15^0 C. erkaltet war, genau auf das Volum von 100 Kubikcentimeter gebracht und dann ihr Zuckergehalt mittelst der Mulder'schen Probeflüssigkeit bestimmt.

10 Kubikcentimeter der Probeflüssigkeit mit 10 Kubikcentimeter Wasser verdünnt, erforderten:

Nr. 1) 5,25 und 5,30 wässerige Lösung,
Nr. 2) 5,35 und 5,30 „ „

Das von der zweiten Behandlung herrührende Wasser wurde dann zu 5 Kubikcentimeter der Probeflüssigkeit hinzugefügt. Beim ersten Kochen fand eine Reduction nicht Statt; bei Fortsetzung des Siedens trat sie ein, jedoch so schwach, daß die Flüssigkeit, selbst nachdem das sämmtliche von der ersten und zweiten Behandlung herrührende Wasser, d. h. etwa 400 Kubikcentimeter, zugegossen worden war, noch stark blau gefärbt blieb. Die beobachtete Wirkung muß dem Casein zugeschrieben werden, welches bei längerem Kochen gleichfalls eine geringe Menge Kupferoxyd reducirt.

Ich stellte mit dieser Eselinnenmilch auch eine cremometrische Probe an, welche 3 Volumprocente gab.

Das Galaktometer zeigte in der normalen Milch auf der gelben Scala 110, und in der abgerahmten Milch auf der blauen Scala 107 an.

Wie bei allen meinen anderen Analysen bestimmte ich auch die Aschenbestandtheile dieser Eselinnenmilch, indem ich 10 Kubikcentimeter von derselben in einen kleinen Platintiegel brachte und mit einigen Tropfen Essigsäure versetzte (was zur Vermeidung der Bildung von Häutchen, somit zur Beschleunigung der Verdampfung sehr zu empfehlen ist), dann im Wasserbade verdampfte und bei Weißgluth einäscherte, was sehr leicht von Statten ging. Ich erhielt dabei 0,0355 Grm. Asche.

Den Ergebnissen dieser Analyse zufolge — welche ich hier nur als Beispiel mitgetheilt habe, um die Genauigkeit der Methode ersichtlich zu machen — enthält die Eselinnenmilch also im Liter:

Fettsubstanz	20,9 Grm.
Milchzucker	61,5 „
andere in Wasser lösliche Stoffe .	12,0 „
in Wasser unlösliche Substanzen .	15,3 „
mineralische Bestandtheile . . .	3,5 „

Da die Milch ein Gemisch von verschiedenen nicht flüchtigen Substanzen und Wasser ist, ein constantes Gewichtsverhältniß zwischen diesen Substanzen aber nicht obwaltet, so läßt sich ihre durchschnittliche Zusammensetzung nur durch die Analyse zahlreicher Proben unverfälschter Milch bestimmen, welche aus verschiedenen Gegenden und von unter verschiedenartigen Verhältnissen sich befindenden und mit verschiedenartigem Futter genährten Thieren stammt.

In meiner Abhandlung: Over de keuring der koemelk en over de melk in Nederland [44] habe ich die Zusammensetzung zahlreicher Proben von Kuhmilch angegeben, welche ich aus verschiedenen Theilen des Landes erhalten hatte und die sowohl die Milch im reinen Zustande repräsentirten, als auch in dem Zustande wie sie an die Städter verkauft wird. Von diesen Proben habe ich diejenigen zwanzig, welche ich als direct von der Kuh herrührend erhielt, in Tabelle I zusammengestellt, obgleich ich nicht verbürgen kann, daß die erhaltenen Resultate genau die wahre Zusammensetzung der Milch ausdrücken, da ich nicht weiß, ob alle im Euter enthalten gewesene Milch vollständig ausgemolken worden ist; denn die beim Melken zuletzt erhaltene Milch ist bekanntlich butter-

[44] Verslagen en mededeelingen der Koninklijke Akademie der Wetenschappen, Abtheilung der physikalischen Wissenschaften, Bd. VIII S. 145.

reicher als diejenige welche die Kuh bei jedesmaligem Melken im Anfange gibt.

Diese zwanzig Milchproben sind sämmtlich Wintermilch, stammen somit von Thieren ab, welche im Stalle gefüttert sind. Bezüglich mehrerer derselben wurden mir nachstehende Mittheilungen gemacht.

Nr. 1. Milch von einer Kuh welche 3 Wochen vorher gekalbt hatte und mit Heu und Leinkuchen gefüttert worden war.

Nr. 3. Milch von einer Kuh mit dem vierten Kalbe; dieselbe hatte am 17. Januar, drei Wochen vor Ausführung der Analyse, das letztemal gekalbt und Heu, Leinkuchen und gelbe Rüben zum Futter erhalten.

Nr. 6. Gemisch der Milch von acht, am Morgen gemolkenen Kühen, welche Heu, Kartoffelschalen, Malz und Leinkuchen erhalten hatten.

Nr. 7. Gemischte Milch von sieben Kühen; Futter: Heu, Leinkuchen und gelbe Rüben.

Nr. 8. Mittagsmilch von einer Kuh; Futter: Heu und Turnips.

Nr. 9. Milch einer um 7 Uhr Morgens gemolkenen Kuh; Futter: Turnips, Häckerling und Feldbohnenmehl.

Nr. 10. Um 8 Uhr Morgens gemolkene Milch von einer Kuh, welche nur Heu als Futter erhalten hatte.

Nr. 11. Gemischte Milch von vier Kühen, welche Morgens sechs Uhr gemolken waren und zusammen als tägliches Futter erhielten: 3 Kilogr. Repskuchen, 6 Kilogr. Schwarzbrod, 8 Kilogr. Kleie und Weizenmehlabgang, 12 Liter kleine Kartoffeln, 12 Stück Runkelrüben und außerdem Heu und Stroh.

Nr. 12. Um 7 Uhr Morgens gemolkene Milch einer Kuh, welche mit Heu, Stroh, Steckrübenkraut und einem aus Kartoffeln und zerschnittenen Steckrüben zusammengekochten und mit Repskuchenschlempe versetzten Sude gefüttert wurde.

Nr. 13. Milch von einer um 7 Uhr Morgens gemolkenen Kuh, welche reichlich Heu, wenig Stroh und eine Schlempe aus Colzakuchen mit gequetschten Runkelrüben oder Turnips erhielt.

Nr. 14. Mittagsmilch von einer Kuh, welche Morgens 6 Uhr, Mittags und Abends 6 Uhr gemolken wurde. Die Kuh hatte fünf Wochen vorher gekalbt. Das Futter derselben bestand hauptsächlich in Heu, Rüben und einer geringen Menge Leinkuchen; außerdem erhielt sie nebenbei Küchenabfälle, z. B. Kartoffelschalen, Kohlblätter u. s. w. Es ist zu bemerken, daß sich im Cremometer der Rahm von der Milch nicht abscheiden wollte.

Nr. 15. Um 8 Uhr Abends gemolkene Milch einer Kuh, welche

6½ Uhr Morgens, Nachmittags 1 Uhr und Abends 8 Uhr gemolken zu werden pflegte und die vier Wochen vorher gekalbt hatte. Das ihr gereichte Futter bestand in Heu, Mohrrüben, Wasserrüben nebst täglich einem halben Repskuchen, Kartoffelschalen, anderen Küchenabfällen und Schlempe von einer mit Dampf betriebenen Kartoffelbranntwein-Brennerei.

Nr. 16. Um 7 Uhr Morgens gemolkene Milch von einer Kuh, welche Morgens 7 Uhr, Mittags und Abends 6 Uhr gemolken wurde und Ende Novembers gekalbt hatte. Ihr Futter bestand in Heu, Hafer und Haferstroh, einem halben Repskuchen und Runkelrüben.

Nr. 17. Abendmilch und Nr. 18 Morgenmilch derselben Kuh, und zwar derjenigen welche unter allen im ganzen Stalle die meiste Milch gab; das ihr gereichte Futter bestand in Heu.

Nr. 19 Abendmilch und Nr. 20 Morgenmilch derselben Kuh, und zwar derjenigen deren Milch als die beste galt, und welche ebenfalls ausschließlich mit Heu gefüttert wurde.

Um bezüglich der mittleren Zusammensetzung der Milch noch zuverlässigere Anhaltspunkte zu erhalten, wurde die Milch von fünf Kühen eines Gutes zu Ouderkerk bei Amsterdam zehn Monate hintereinander untersucht und zwar von dem Zeitpunkte an wo sie kalbten, was im Winter stattfand, bis zum darauf folgenden Monat October, wo sie wieder in den Stall kamen. Das Stallfutter bestand in Heu und Leinkuchen; auf der Weide genossen die Thiere nur Gras. Im Stalle wurde 6 Uhr Morgens und Nachmittags 4 Uhr, im Freien Morgens 3 Uhr und Nachmittags 4 Uhr gemolken; dabei war man besorgt, daß die zur Untersuchung bestimmte Milch von der gesammten Menge der jedesmal gemolkenen weggenommen wurde. Sowohl die Morgenmilch als die Abendmilch wurde jede für sich untersucht.

Die fünf Kühe, deren Milch untersucht wurde, waren folgende:

A, 4 Jahre alte Kuh, welche dreimal gekalbt hatte.

B, 6 Jahre alte Kuh, welche viermal gekalbt hatte.

C, 4½ Jahre alte Kuh, welche dreimal gekalbt hatte.

D, 4 Jahre alte Kuh, welche dreimal gekalbt hatte.

E, 4½ Jahre alte Kuh, welche dreimal gekalbt hatte. Dieselbe fiel Mitte Juni in Folge von Krankheit und wurde durch eine andere ersetzt, nämlich durch eine 9 Jahre alte Kuh

F, welche im Mai das neunte Kalb geworfen hatte.

Tabelle II gibt die Zusammensetzung der ersten nach dem Kalben abgesonderten Milch, des Colostrums (der Protogala) an; während der (drei bis vier Tage anhaltenden) Secretion derselben wurden die Kühe in 24 Stunden dreimal gemolken.

Tabelle III gibt eine Uebersicht über die Zusammensetzung der normalen Milch, von der ersten Woche nach dem Kalben an.

Auffallend ist der geringe Gehalt der von der neunjährigen Kuh herrührenden Milch an nicht flüchtigen Bestandtheilen.

Tabelle I.

		1000 Kubikcentimeter Milch enthielten:						100 Gewichtstheile entfetteter, nicht flüchtiger Substanz enthielten:				Bestimmung durch die hydrostatische Wägung:		Milchwaage:		Galaktometer:		Trennungsmeter:
		Nicht flüchtige Bestandtheile.	In Aether lösliche Bestandtheile.	Milchzucker.	Andere in Wasser lösliche Bestandtheile.	In Wasser unlösliche Bestandtheile.	Mineralische Bestandtheile.	Milchzucker.	Andere in Wasser lösliche Bestandtheile.	In Wasser unlösliche Bestandtheile.	Mineralische Bestandtheile.	In normalem Zustande.	Abgerahmt.	In normalem Zustande.	Abgerahmt.	In normalem Zustande.	Abgerahmt.	
1.	11. März bei Amsterdam	123,8	26,8	45,8	12,0	39,2	7,9	47	12	41	8,1	1,0343	1,0360	16,3	17,0	120	113	10,0
2.	11. März „ Leyden	111,4	25,7	47,0	11,6	27,1	7,6	54	14	32	8,9	1,0320	1,0328	15,2	15,6	110	106	7,7
3.	4. Februar, beim Haag	133,6	35,3	39,1	14,4	44,8	7,7	40	13	46	7,8	1,0353	1,0369	16,7	17,	124	116	10,0
4.	25. März, in Papendrecht	108,4	19,7	47,4	11,3	30,0	7,0	53	13	34	7,9	1,0310	1,0320	14,7	15,2	111	102	8,7
5.	25. März, in Dubbeldam	123,9	33,1	35,5	20,3	35,0	6,8	39	22	39	7,5	1,0303	—	14,4	—	106	—	8,5
6.	15. April, bei Utrecht	121,6	23,7	40,9	14,9	42,1	8,0	42	15	43	8,1	1,0319	1,0340	15,0	16,0	111	109	9,5
7.	15. April, „ „	112,1	23,3	45,5	12,0	31,3	7,2	51	13	36	8,0	1,0307	1,0330	14,5	15,6	106	105	10,7
8	9. Januar, bei Arnhem	125,5	32,3		52,8	40,4	7,5		56	44	8,0	1,0338	1,0340	—	—	124		4,7
9	7. Januar bei Tiel	110,4	27,7		59,3	23,4	7,0		71	29	8,4	1,0309	1,0329	—	—	—	—	9,2
10.	7. Januar, „ „	105,0	29,8		52,0	23,2	6,4		69	31	8,5	1,0280	1,0290	—	—	—	—	8,5
11.	7. Januar, bei Doesburg	124,9	20,8		54,8	49,3	6,7		53	47	6,4	1,0318	1,0336	—	—	—	—	12,5
12.	9. Januar, bei Zutphen	123,6	37,1		51,1	35,4	7,9		59	41	9,1	1,0335	1,0341	—	—	119	—	8,0
13.	9. Januar, „ „	107,1	25,5		51,3	30,3	7,1		63	37	8,6	1,0307	1,0312	—	—	112	—	7,2
14.	7. Januar, bei Nymwegen	137,4	43,4		60,7	33,3	7,4		64	36	7,9	1,0341	1,0363	—	—	—	—	—
15.	7. Januar, „ „	125,8	39,9		57,8	28,1	7,5		67	33	8,7	1,0326	1,0348	—	—	—	—	8,5
16.	7. Januar, „ „	104,4	20,9		59,4	24,1	7,3		71	29	8,7	1,0321	1,0333	—	—	—	—	7,7
17.	28. April, bei Leeuwarden	112,6	27,6	41,4	19,5	24,1	7,0	48	22	30	8,2	1,0303	—	—	—	—	—	8,7
18.	28. April, „ „	116,4	22,8	39,5	16,3	37,8	7,2	42	17	41	7,6	1,0300	—	—	—	—	—	8,5
19.	28. April, „ „	118,8	27,7	40,9	20,8	29,4	7,1	45	22	33	7,8	1,0301	—	—	—	—	—	—
20.	28. April, „ „	122,4	27,7	43,0	20,3	31,4	7,3	45	21	34	7,7	1,0318	—	—	—	—	—	3,5
	Im Durchschnitt	118,5	28,5		57,0	33,0	7,3		63,2	36,8	8,1	1,0318	1,0334	—	—	—	—	—

Tabelle II.

Colostrum von der Kuh A.

Datum.	Nicht flüchtige Substanz.	Fett.	Asche.
10. December 1858 . .	2,885	0,771	0,123
„ „ „ . .	1,810	0,580	0,117
„ „ „ . .	1,398	0,302	0,103
11. „ „ . .	1,606	0,564	0,096
„ „ „ . .	1,501	0,435	0,087
„ „ „ . .	1,518	0,507	0,089
12. „ „ . .	1,472	0,497	0,090
„ „ „ . .	1,491	0,486	0,089
13. „ „ . .	1,387	0,451	0,082

Colostrum von der Kuh B.

8. Januar 1859 . . .	2,059	0,226	—
„ „ „	1,461	0,132	0,104
„ „ „	1,395	0,185	0,090
9. „ „	1,310	0,127	0,090

Colostrum von der Kuh C.

14. Januar 1859 . . .	2,899	0,585	0,098
„ „ „	2,178	0,422	0,100
„ „ „	1,630	0,369	0,090
15. „ „	1,262	0,304	0,089
„ „ „	1,298	0,352	0,085
„ „ „	1,368	0,343	0,084
16. „ „	1,259	0,299	0,084
„ „ „	1,218	0,257	0,083
17. „ „	1,228	0,259	0,080
„ „ „	1,232	6,249	0,080

Colostrum von der Kuh D.

11. März 1859	3,370	0,330	0,100
12. „ „	1,428	0,268	0,087
„ „ „	1,472	0,294	0,080
13. „ „	1,216	0,308	0,080
14. „ „	0,209	0,329	0,076

Colostrum von der Kuh E.

17. April 1859	2,798	0,280	0,106
18 „ „	1,959	0,285	0,092
„ „ „	1,818	0,312	0,084
19. „ „	1,468	0,444	0,080
„ „ „	1,389	0,461	0,076

Tabelle III.

Kuh A. — Im Stalle.

Datum.	Nicht flüchtige Bestandtheile.		Fettgehalt.		Mineralische Bestandtheile.		Lactoskop.		Milchwaage.		Cremometer.	
1858.	Morgenmilch.	Abendmilch.	Morgenmilch.	Abendmilch.	Morgenmilch.	Abendmilch.	Morgenmilch.	Abendmilch.	Morgenmilch.	Abendmilch.	Morgenmilch.	Abendmilch.
17. December	1,323	1,241	0,430	0,328	0,093	0,090	—	—	—	—	—	—
1859.												
10. Januar	1,115	1,048	0,300	0,213	0,082	0,076	—	—	—	—	—	—
19. „	1,111	1,127	0,279	0,281	0,071	0,070	—	—	—	—	—	—
28. „	1,128	1,126	0,265	0,260	0,070	0,071	—	—	—	—	—	—
12. Februar	1,174	1,182	0,258	0,255	0,070	0,071	—	—	—	—	—	—
26. „	1,144	1,128	0,243	0,249	0,072	0,072	—	—	—	—	—	—
10. März	1,200	1,195	0,275	0,265	—	0,071	—	—	—	—	—	—
24. „	1,187	1,205	0,254	0,271	0,072	0,071	—	—	—	—	—	—
8. April	1,182	1,174	0,261	0,252	0,076	0,071	—	—	—	—	—	—
30. „	1,175	1,205	0,250	0,287	0,069	0,080	29	24	14,8	15,0	8	10
					Auf der Weide.							
12. Mai	1,187	1,176	0,249	0,241	0,071	0,076	26	24	14,9	14,9	10	11
24. „	1,168	—	0,242	—	0,070	—	23	—	15,1	—	11	—
8. Juni	—	1,170	—	0,244	—	0,069	—	26	—	15,2	—	11
20. „	1,145	1,148	0,214	0,230	0,070	0,070	28	24	14,6	14,8	10	11
2. Juli	1,139	1,148	0,235	0,237	0,071	0,071	30	30	14,6	14,6	10	10
20. „	1,129	1,135	0,240	0,229	—	—	32	29	14,4	14,6	10	10
15. August	1,150	1,143	0,247	0,238	—	—	31	30	15	15	9	12
1. September	1,139	1,150	0,240	0,248	—	—	30	31	14,6	15	9	9
18. „	1,195	1,222	0,284	0,309	—	—	28	28	15	15,1	11	10
4. October	1,274	1,280	0,310	0,303	—	—	28	28	14,9	14,9	10	10
21. „	1,276	1,288	0,305	0,311	—	—	29	28	15,1	15	11	10

Kuh B. — Im Stalle.

19. Januar	1,259	1,284	0,330	0,370	0,080	0,076	—	—		—	—	—
28. „	1,275	1,266	0,287	0,302	0,071	0,072	—	—	—	—	—	—
12. Februar	1,178	1,184	0,249	0,275	0,070	0,069	—	—	—	—	—	—
26. „	1,165	1,159	0,243	0,243	0,068	0,069	—	—	—	—	—	—
10. März	1,148	1,146	0,243	0,242	0,069	0,070	—	—	—	—	—	—
24. „	1,136	1,135	0,239	0,241	0,070	0,070	—	—	—	—	—	—
8. April	1,153	1,152	0,244	0,244	0,071	0,072	—	—	—	—	—	—
30. „	1,152	1,165	0,247	0,249	0,071	0,069	29	28	15	15	10	9
					Auf der Weide.							
24. Mai	1,194	1,194	0,260	0,279	0,071	0,071	30	29	14,5	14,5	9	9
8. Juni	1,245	1,263	0,263	0,273	0,069	0,070	31	29	15	15	8	10
20. „	1,205	1,275	0,263	0,280	—	—	28	31	15,2	15	10	8
2. Juli	1,193	1,200	0,284	0,280	—	—	—	—	—	—	—	—
20. „	1,170	1,168	0,260	0,271	—	—	30	31	15	15	11	11
15. August	1,140	1,155	0,239	0,248	—	—	30	30	15	14,8	9	9
1. September	1,143	1,153	0,238	0,242	—	—	30	32	14,8	15	11	10
18. „	1,142	1,150	0,234	0,242	—	—	30	30	14,2	14,6	11	10
4. October	1,129	1,145	0,249	0,249	—	—	31	30	15	14,9	9	8
21. „	1,153	1,144	0,253	0,259	—	—	30	30	14,6	15	9	10

Kuh C. — Im Stalle.

Datum.	Nicht flüchtige Bestandtheile.		Fettgehalt.		Mineralische Bestandtheile.		Lactoskop.		Milchwaage.		Cremometer.	
1859.	Morgenmilch.	Abendmilch.	Morgenmilch.	Abendmilch.	Morgenmilch.	Abendmilch.	Morgenmilch.	Abendmilch.	Morgenmilch.	Abendmilch.	Morgenmilch.	Abendmilch.
28. Januar	1,118	1,140	0,203	0,229	0,079	0,076	—	—	—	—	—	—
12. Februar	1,159	1,145	0,231	0,240	0,078	0,080	—	—	—	—	—	—
20. „	1,043	1,100	0,203	0,208	0 081	0,076	—	—	—	—	—	—
10. März	1,093	1,118	0,201	0,239	0,076	0,071	—	—	—	—	—	—
24. „	1,142	1,153	0,240	0,292	0,072	0,073	—	—	—	—	—	—
8. April	1,203	1,208	0,318	0,382	0,071	0,070	—	—	—	—	—	—
30. „	1,295	1,279	0,382	0,389	0,071	0,070	24	21	15,2	15,4	13	12
				Auf der Weide.								
12. Mai	1,196	1,193	0,379	0,385	0,069	0,071	24	24	15,6	15,1	10	11
24. „	1,183	—	0,348	—	0,072	—	21	—	15	—	10	—
8. Juni	—	1,193	—	0,344	—	0,070	—	27	—	14,9	—	9
20. „	1,184	1,191	0,302	0,299	—	—	26	26	15,1	14,9	10	9
2. Juli	1,185	1,179	0,276	0,288	—	—	29	27	15	15,2	9	9
20. „	1,178	1,183	0,299	0,299	—	—	26	29	15	15,4	8	11
15. August	1,221	1,260	0,293	0,329	—	—	29	27	14,9	15	8	10
1. September	1,271	1,279	0,359	0,368	—	—	26	27	15,1	15	10	8
18. „	1,296	1,279	0,390	0,402	—	—	24	24	14,9	14,9	11	12
4. October	1,269	1,259	0,382	0,411	—	—	26	24	15,1	14,6	10	12
21. „	1,244	1,270	0,390	0,410	—	—	24	23	14,8	14,6	13	13
				Kuh D. — Im Stalle.								
24. März	1,246	1,270	0,294	0,348	0,071	0,070	—	—	—	—	—	—
8. April	1,235	1,268	0,380	0,389	0,071	0,070	—	—	—	—	—	—
30. „	1,205	1,245	0,381	0,405	0,071	0,070	38	31	15	15,7	—	6
				Auf der Weide.								
12. Mai	1,198	1,195	0,399	0,419	0,071	0,069	26	24	14,9	14,6	8	10
24. „	1,238	1,202	0,408	0,318	0,069	0,071	24	27	14,2	14,7	8	7
8. Juni	1,175	1,168	0,343	0,318	0,071	0,070	30	31	15	14,9	8	6
20. „	1,140	1,128	0,242	0,289	—	—	31	34	14,9	14,6	10	6
2. Juli	1,106	1,162	0,316	0,321	—	—	24	30	14,9	14,6	11	11
20. „	1,160	1,168	0,403	0,400	—	—	30	30	15	14,1	13	15
15. August	1,141	1,175	0,340	0,418	—	—	32	29	15	14,6	9	11
1. September	1,191	1,200	0,469	0,465	—	—	23	24	15	14,6	11	10
18. „	1,172	1,185	0,395	0,365	—	—	28	30	15,1	14,9	9	11
4. October	1,249	1,260	0,417	0,444	—	—	29	24	14,6	15,1	9	13
21. „	1,260	1,250	0,415	0,399	—	—	26	24	14,9	15	11	10
				Kuh E. — Im Stalle.								
30. April	1,119	1,161	0,215	0,242	0,069	0,070	34	34	15	15	7	6
				Auf der Weide.								
12. Mai	1,178	1,172	0,295	0,290	0,069	0,070	30	29	15	15	8	10
24. „	1,216	1,235	0,315	0,320	0,068	0,070	27	30	15	14,9	11	11
8. Juni	1,248	1,257	0,299	0,313	0,070	0,070	34	30	15,1	14,9	6	7
				Kuh F. — Auf der Weide.								
20. Juni	1,018	1,048	0,210	0,208	—	—	38	37	14	14,5	4	5
2. Juli	1,023	1,078	0,210	0,212	—	—	37	32	14,5	14,7	5	8
20. „	1,012	1,035	0,203	0,213	—	—	31	37	14,2	15	7	5
15. August	1,072	1,069	0,260	0,253	—	—	36	33	15	15	9	10
1. September	1,029	1,030	0,240	0,260	—	—	34	31	15	15	9	9
18. „	1,042	1,071	0,203	0,217	—	—	32	34	14,6	14,9	6	6
4. October	1,039	1,072	0,229	0,244	—	—	37	36	15	15	6	10
21. „	1,105	1,125	0,293	0,240	—	—	30	30	14,9	15	9	9

Miscellen.

Lyall's Webstuhl mit bestimmter Schützenbewegung.

Ueber Lyall's Webstuhl wurde in diesem Journal Bd. CXCIV S. 99 (zweites Octoberheft 1869) ausführlich Bericht erstattet. Das American Institute in New-York hat kürzlich diese Construction mit der goldenen Ehrenmedaille prämiirt.

Diese Preisertheilung ist die erste dieser Art, deren Werth nach folgendem Auszuge aus den Preisreglements beurtheilt werden muß: „Der höchste Preis irgend einer Ausstellung besteht in der Ertheilung der großen Ehrenmedaille, welche nur auf neue und nützliche Erfindungen ertheilt werden kann, oder auf ein neues und höchst nützliches Bodenproduct, welches nie zuvor zur Ausstellung gelangte. Diese Auszeichnung soll nur dem Urheber der Erfindung oder eines solchen Productes zuerkannt werden. Es soll die große Ehrenmedaille die höchste Anerkennung bezeichnen, weßhalb sie auch nur zu ertheilen ist, wenn der praktische Werth der Erfindung oder des Bodenproductes jenen aller bisher bekannten oder zu gleichen Zwecken hergestellten übertrifft." (Engineering, November 1869, S. 360.)

Verbesserungen an Papiermaschinen.

a) Neue Walzen für die Naßpresse.

In der Naßpresse einer Papiermaschine wird das Papier, indem es von endlosen wollenen Tüchern (Filzen) unterstützt zwischen Metallwalzen durchgeht, großentheils von dem noch enthaltenden Wasser befreit und selbst verdichtet.

Dagegen wird der Einwand erhoben, daß bei Durchgang des Papieres zwischen solchen Walzen der Druck auf dasselbe allzu kräftig wirken, dasselbe verdünnen und die Elasticität der Fasern wesentlich gefährden muß. Auch das Filztuch wird zwischen den zwei Metallwalzen zu stark angegriffen und schneller abgenutzt.

Diese Uebelstände sollen (nach dem Patent, welches sich Robert Craig, Newbattle Papierfabrik, bei Dalkeith, für England ertheilen ließ) behoben werden, wenn die mit Filztuch bekleidete Druckwalze aus einem Material hergestellt oder mit einem solchen überzogen wird, welches einen geringen Grad von Elasticität besitzt, wo dann bei gleichbleibendem, zur Entwässerung nöthigen Druck das Filztuch bedeutend geschont wird und das Maschinenpapier selbst von besserer Qualität ist.

Die Art der Herstellung der neuen Preßwalze wird nachstehend angegeben. Auf die gewöhnliche Walze wird eine Lage von Kautschuk aufgestrichen und so weit erhärten gelassen, bis diese Schicht an dem Metallkörper genug anhaftet; hierauf wird eine zweite Lage, und zwar von vulcanisirtem Kautschuk aufgetragen, wobei also die äußere Schichte weicher und elastischer ausfällt. Bei derart zubereiteten Walzen haftet der Kautschuküberzug dauernd und die Vortheile ihrer Anwendung lassen sich am Papier sowohl als an der längeren Verwendbarkeit der Filztücher erkennen. (Mechanics' Magazine, September 1869, S. 225.)

b) Ibotson's Knotenfänger.

Bei diesem von den Ingenieuren Tidcombe und Sohn in Watford (England) construirten Knotenfänger passirt der Papierzeug mehrere Canäle, deren Böden in der bekannten Art gebildet sind, so daß die feinen Fasern durch die Knotenplatten nach der Papierform gelangen können. Ein kleiner Theil des Zeuges, dann der dickere, die Knoten und Unreinigkeiten werden aber abgeleitet und verdünnt mit einem Theil des von dem Formsieb abfließenden Wassers in einen zweiten Knotenfänger gebracht, welcher vor oder unter dem ersten aufgestellt wird. In Folge der größeren Verdünnung der Masse passiren die Papierfasern leichter die Spalten des Bodens, während die gröberen Theile, wie Knoten ꝛc. zurückgehalten werden. Zeitweilig wird der zweite Knotenfänger behufs der Reinigung abgestellt und der Abfluß vom ersten Apparat zur Zeugbütte

geleitet, wohin auch der sehr verdünnte Papierzeug vom zweiten Apparate gelangt.[45] Unserer Quelle nach soll ein Fabrikant von Zeitungspapier in England durch die Einführung dieses Knotenfängers das Pfund Papier um ¼ Pence an Werth erhöht finden. (Engineer, December 1869, S. 415.)

Ueber Erhitzen der Lösungen von Salzen ꝛc. auf ihren Siedepunkt mittelst Wasserdampfes von 100° C.; von Peter Spence.

Vor zwölf bis fünfzehn Jahren war der Verfasser veranlaßt, größere Massen von Flüssigkeiten auf die Temperatur von 108,8° C. (228° Fahr.) zu erhitzen, um mittelst einer längere Zeit fortgesetzten Digestion aus Thonerde enthaltenden Mineralien diese Erde in Form von schwefelsaurem Salz zu extrahiren. Da bei seinen Calculationen die Zeit ein wichtiger Factor war, so ging sein Streben hauptsächlich dahin, die Erhitzung der Flüssigkeiten möglichst rasch zu bewirken; da diese aber freie Säure enthielten, so konnten nur Bleigefäße angewendet werden, und da solche an den Berührungsstellen mit dem Feuer mit einem eisernen Mantel versehen werden mußten, so war das Erhitzen eine sehr zeitraubende Operation. Zur Vermeidung dieses Zeitverlustes construirte der Verfasser ein Digerirgefäß, in welchem die Temperatur durch Injiciren von Wasserdampf aus einem Dampfkessel in die Flüssigkeitsmasse rasch auf 100° C. gesteigert werden konnte. Sobald dieser Punkt erreicht war, sperrte er den Dampf ab und ließ das äußere Feuer allein wirken, um die Temperatur auf die noch erforderlichen 8,8° C. zu steigern und auf 108,8° (228° Fahr.) zu erhalten; er ging nämlich von der Ansicht aus, daß wenn man nach der Erreichung einer Temperatur von über 100° C. noch weiter Dampf zuließe, dieser abkühlend wirken und das Erhöhen der Temperatur verhindern würde.

Dieses combinirte Verfahren erwies sich als ganz erfolgreich und leistete eine Zeit lang seine Dienste, indem es, wie der Verfasser glaubte, mit seiner Theorie übereinstimmend wirkte; später erregten jedoch mehrere Umstände bei ihm Zweifel an der Richtigkeit seiner Anschauungsweise. Er fand nämlich daß, wenn in Folge einer Unachtsamkeit nach Eintritt der höheren Temperatur sowohl der Dampf als die Digestorfeuerung fortwirkten, jene Temperatur sich dennoch auf ihrer Höhe hielt. Er beobachtete ferner zu seinem Erstaunen, daß wenn das Feuer so vernachlässigt wurde, daß es offenbar nutzlos blieb, die Temperatur, anscheinend in Folge der Wirkung des Dampfes allein, sich genügend hoch erhielt.

Diese letztere Beobachtung veranlaßte den Verfasser, den Gegenstand im Laboratorium näher zu prüfen, was in folgender Weise geschah. In der Ueberzeugung, daß die fragliche Erscheinung mit dem hohen Siedepunkte seiner Flüssigkeiten in Zusammenhang stehe, brachte er eine bei hoher Temperatur (etwa 121° C.) siedende Salzlösung (eine Lösung von salpetersaurem Natron) in ein mit einem Mantel versehenes Gefäß und ließ in den zwischen beiden befindlichen leeren Raum Dampf eintreten, bis die Temperatur der Lösung auf etwa 100° C. gestiegen war; hierauf wurde der Dampf abgesperrt, ein offenes Rohr in die Lösung eingesenkt und Dampf aus derselben Quelle direct in die Flüssigkeit geleitet; wenige Secunden darnach stieg das Quecksilber im Thermometer langsam, aber stetig von Minute zu Minute, bis die Temperatur 121,1° C. erreicht hatte.

Dieser Versuch erklärte die mit dem Digestor erhaltenen Resultate vollständig und war für den Verfasser von sehr großem praktischen Werthe. Er ließ die directe Feuerung bei seinen Gefäßen, welche nicht nur großen Zeitverlust und viel Arbeit verursachte, sondern auch in Folge von Zerstörung der Gefäße einen jährlichen Verlust von vielen hundert Pfund Sterling verursachte, ganz wegfallen und benutzte von nun an nur Dampf zur Erhitzung. Als eine Bestätigung der Theorie, welche das anscheinende Paradoxon zu erklären scheint, betrachtet der Verfasser die Beobachtung, daß die Temperaturen seiner Lösungen genau im Verhältnisse zu ihrem specifischen Gewichte stehen und keine Beziehung zu der Temperatur des Dampfes haben, welche niemals

[45] Man vergleiche: Amos, Verbesserung am Knotenfänger der Papiermaschinen, polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 120.

100° C. übersteigt. Je höher das specifische Gewicht seiner sauren Lösungen, desto höher ist ihr Siedepunkt, und deßhalb wird, welchen Siedepunkt eine wässerige Salzlösung auch haben mag, dieselbe durch Dampf von 100° C. bis ganz (oder nahezu) auf ihren Siedepunkt erhitzt werden. (Chemical News, vol. XX p. 255; November 1869.)

Verfahren zum Ueberziehen metallener Gegenstände mit Kupfer; von G. J. Hinde in Wolverhampton.

Nachdem die Gegenstände sorgfältig gereinigt sind, werden sie in eine geschmolzene Mischung getaucht, welche auf 5—6 Theile Zink 1 Theil Kupfer enthält. Nach kurzer Zeit werden sie herausgenommen, das Zink in einer Muffel abdestillirt und der zurück bleibende Ueberzug von Kupfer polirt. — Patentirt in England am 26. Februar 1869. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 15.)

Reinigen des zum Bierbrauen dienenden Wassers.

Organische Substanzen im Brauwasser sind bekanntlich böse Gäste. Zur Beseitigung derselben hat man mit Erfolg das übermangansaure Kali angewendet. Leichter und vielleicht mit noch besserem Erfolge wird man sich wohl des von Thomas Spencer vorgeschlagenen schwarzen Eisenoxydes bedienen. Man erhält dasselbe, indem man gepulverten Rotheisenstein (Blutstein) mit Sägespänen mengt und in einem Tiegel erhitzt. Es genügt, ein unreines Wasser rasch durch eine einige Zoll dicke Schicht solchen gröblich gepulverten Eisenoxydes durchsickern zu lassen, um die organischen Beimengungen so vollständig zu beseitigen, daß das Wasser eine übermangansaure Kalilösung nicht mehr entfärbt. Solche Filter mit schwarzem Eisenoxyd sind bereits seit 7 Jahren in Gebrauch, ohne daß ihre Wirksamkeit verloren gegangen ist.

Diese Wirkungsweise des schwarzen Eisenoxydes ist noch nicht chemisch aufgeklärt. (Der Bierbrauer, 1869, Nr. 8.)

Ueber die Prüfung der Oele auf einen Säuregehalt; von Alwin Rümpler, Agriculturchemiker.

Zur Prüfung der Oele auf einen Säuregehalt gieße ich in ein Reagensglas ungefähr 1 Zoll hoch ziemlich concentrirte Sodalösung, die aus chemisch reiner, krystallisirter Soda bereitet seyn muß, weil eine geringe Menge Aetznatron, welches in nicht krystallisirter Soda enthalten seyn kann, in jedem Oele eine Emulsion hervorruft. Auf diese Sodalösung gieße ich ungefähr eben so viel des zu prüfenden Oeles, schüttle tüchtig und stelle das Gläschen einige Minuten hin. Ist das Oel säurefrei, so wird dasselbe nach oben steigen und sich als Schicht über der Sodalösung ansammeln; ist dasselbe aber säurehaltig, so bildet sich sogleich eine weiße schmierige Emulsion, die höchstens eine Schicht von wenig Tropfen oben ablagert. Bei starkem Säuregehalt wird die Emulsion so consistent, daß man das Gläschen umkehren kann, ohne daß etwas herausfließt. Sehr verschärft wird die Reaction dadurch, daß man nach dem Schütteln etwas concentrirte Kochsalzlösung in das Gläschen gießt und wieder ein wenig schüttelt; es sammelt sich dann nämlich das Oel, resp. die Emulsion bedeutend rascher auf der Oberfläche an, als dieß ohne Kochsalzlösung geschieht. Besonders auffallig ist die Reaction, wenn man 1 Zoll hoch Sodalösung mit $^1/_2$ Zoll hoch säurefreiem Rüböl schüttelt, darauf $^1/_2$ Zoll hoch nicht säurefreies Rüböl zugießt und wieder schüttelt; nach dem ersten Schütteln erhält man, wie aus Obigem hervorgeht, eine klare Abscheidung von Oel, nach dem zweiten Schütteln augenblicklich eine Emulsion. Ich glaube den Besitzern von Maschinen, sowie den Fabrikanten von Maschinenölen einen Dienst zu leisten, indem ich meine Methode veröffentliche, da dieselbe einestheils von Laien sehr leicht ausgeführt werden kann und anderentheils bedeutend sicherer ist

und rascher zum Ziele führt, als die gewöhnliche Probe mit Messingblech. Ein Oel, welches nach meiner Methode noch eine Emulsion gibt, wird auch stets auf blankem Messing grün, wenn auch erst nach einigen Tagen. Uebrigens bemerke ich noch beiläufig, daß ich bisher kein vegetabilisches Maschinenöl gefunden habe, welches die beschriebene Probe aushält, mit Ausnahme von dem, welches ich mir selbst nach einer von mir entdeckten Methode dargestellt habe. Es ist möglich, daß viele von diesen Oelen ursprünglich säurefrei waren, sich aber bei längerem Lagern in den Fabriken oder Handlungen zersetzt haben, d. h. daß sie ranzig geworden sind; manche sind auch nach Methoden dargestellt, nach denen die Säure nur in der Illusion des Käufers entfernt wird, z. B. durch Kochen mit Wasser. (Deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 46.)

Ueber Bereitung von Dinitronaphtol, einem gelben Farbstoffe aus dem Naphtalin; von L. Darmstädter und H. Wichelhaus in Berlin.

Ungefähr gleiche Gewichtstheile von Naphtalin und concentrirter Schwefelsäure werden so lange zusammen auf 100° C. erhitzt, bis der größte Theil des Naphtalins in Sulphonaphtalinsäure verwandelt ist. Die wässerige Lösung der letzteren wird mit einem Alkali neutralisirt. Die so erhaltenen sulphonaphtalinsauren Salze werden zur Trockne verdampft und liefern beim Schmelzen mit einem Alkali Naphtyl-Alkoholverbindungen, aus deren wässeriger Lösung verdünnte Säuren krystallinisches Naphtol (Naphtylalkohol) abscheiden. Zu dem in etwa einem gleichen Gewicht concentrirter Schwefelsäure aufgelösten Naphtol wird hierauf nach und nach verdünnte Salpetersäure gegeben und dabei die Mischung etwas erwärmt. Die Lösung geht durch verschiedene Farben, bis sie zuletzt eine gelbe annimmt. Beim Abkühlen krystallisirt die gelbe Substanz aus der Lösung heraus und ist nach Entfernung der Mutterlauge zum Gebrauch fertig. Man bezeichnet sie mit dem Namen Dinitronaphtylalkohol oder Dinitronaphtol. — Patentirt in England am 12. Januar 1869. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 15.)

Ueber die Anwendbarkeit des Marrons und Vesuvins zum Färben von Elfenbein, Knochen, Leder, verschiedenen Holzarten 2c.; von C. Puscher.

Die zwei neuen Farbstoffe Marron und Vesuvin werden bekanntlich von Hrn. Knosp in Stuttgart fabricirt und zu verhältnißmäßig niederen Preisen (das Marron zu 1½ Thaler per 100 Pfund in Teigform) in den Handel gebracht. Das Marron (Kastanienbraun) ist nach Angabe des Hrn. Knosp das Product der Oxydation der höheren Homologen des Anilins und Toluidins, löst sich in kochendem Wasser und hat sich bereits mit Zugabe von Alaun in der Seiden-, Wollen- und Baumwollenfärberei durch sein vortreffliches Braun, namentlich in Verbindung mit Vesuvin, Eingang verschafft. [46]

Hr. Puscher hat deßhalb seine Versuche mit beiden Farbstoffen auf verschiedene Holzarten, Horn, Elfenbein, Knochen, Leder, Papier und Gelatine beschränkt.

Für sich allein gibt die warme alaunhaltige Lösung des Marrons auf erwähnten Materialien keine besonders freundlichen braunen Farbentöne; wird jedoch derselben mehr oder weniger eine wässerige Vesuvinlösung zugefügt, so können prachtvolle braunrothe Farben erzielt werden. Namentlich läßt sich damit auf Elfenbein und Knochen nach vorhergegangenem Anbeizen mit verdünnter Salzsäure eine sehr billige rothe Farbe hervorrufen, die dem theuern Carminroth nicht nachstehen dürfte. Hölzer aller

[46] Man s. die Vorschriften zum Färben mit Marron und Vesuvin im polytechn. Journal Bd. CXCII S. 341 und 427.

Art, selbst Tannen- und Föhrenholz, sowie die übrigen aufgeführten Gegenstände, nehmen diese Farbenmischung begierig auf und färben sich je nach Concentration und Mischung in den verschiedensten Nüancen; so lassen sich mit ganz verdünnter Lösung die Farbe des Cedernholzes, mit concentrirter dagegen die Flecken des Schildkrots täuschend nachahmen.

Nach den von Hrn. Puscher angestellten Versuchen verliert das Marron in Teigform 78 Procent Wasser. Die trockene Masse hinterläßt beim Ausziehen mit 90procentigem Spiritus 25 Procent Rückstand, welcher etwas arsenige Säure enthält. Wenn dadurch auch ein Pfund des neuen Farbstoffes etwas über einen Gulden zu stehen kommt, so ist dieß den Preisen anderer rother Anilinfarben gegenüber ein so geringer, daß das Marron in den Farbsätzen mit großem Vortheil angewandt werden kann.

Das Vesuvin, über dessen Bereitung noch nichts bekannt ist, vereinigt durch seine leichte Löslichkeit in kaltem Wasser und Spiritus, durch seine schöne bräunlichgelbe Farbe, seine große Ergiebigkeit und einfache Methode beim Färben so viele gute Eigenschaften, daß ihm eine ausgedehnte Anwendung für die Zukunft gesichert ist. (Versammlung des Nürnberger Gewerbevereines vom 26. October 1869.)

Färberei der Teppichgarne; von E. Wolffenstein.

Die ordinären Teppichgarne, welche aus einer geringen Sorte Wolle gesponnen und zu den weniger guten Qualitäten von Teppichen verwendet werden, müssen der Billigkeit des Materiales wegen sehr schnell und billig gefärbt werden.

Die gewöhnliche Methode der Garnfärberei, die Docken auf Stangen aufzulegen und umzuziehen, ist für diese Sorte Garne nicht anwendbar, da sie viel zu viel Zeit und Arbeit erfordert.

Man hängt vielmehr die einzelnen Docken mit starken Bindfäden locker in einander, wirft die ganze Kette — in der Regel 100 Pfund Garn — in den Kessel, und bewegt sie wie ein Stück Waare einige Male über einen Haspel in der Farbflotte.

Je ordinärer die Wolle ist, desto leichter nimmt sie bekanntlich die Farbstoffe auf, so daß 100 Pfund Garn auf die beschriebene Weise zuweilen in einer Viertel- bis einer halben Stunde fertig gefärbt sind. Nach dem Färben wird das Garn in der Kette in einer gewöhnlichen Walzenwaschmaschine (Dolly) wie sie zum Waschen von Stückwaare allgemein gebräuchlich ist (nur in etwas kleineren Dimensionen ausgeführt) in Wasser gewaschen; darauf werden die Bindfäden gelöst und das Garn wird wie gewöhnlich getrocknet.

In derselben Waschmaschine wäscht man das Garn vor dem Färben.

Diese Methode ist allgemein in England an den Orten gebräuchlich, wo ordinäre Teppiche fabricirt werden, wie Dewsbury, Kidderminster ꝛc. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 1.)

Olive und Bronze auf Filzhüte.

Auf 10 Pfund.

Man siedet an mit

¼ Pfund rothem chromsaurem Kali,
¼ Pfund Weinstein und
3 Loth Schwefelsäure.

Man kocht eine Stunde lang die Hüte im Sud, läßt einen Tag darin liegen und färbt am folgenden Tage, ohne vorher zu spülen, nach bloßem Ausdrücken auf frischem Kessel aus.

Für helles gelbliches Bronze kocht man

½ Pfund Fisetholz und
2 Pfund Gelbholz

eine Stunde lang mit Wasser aus, bringt die Hüte hinein und hantirt dieselben kochend in der Flotte eine Stunde lang.

Nachher dunkelt man in derselben Flotte mit etwas Blauholz nach.

Anmerkung. Vielen mag die oben angeführte Quantität Farbmaterial zu gering

erscheinen. Dagegen muß man bedenken, daß Fisetholz auf Chromsud sehr intensiv färbt, so daß man für die dunkelsten Bronze-Töne bis zum Havanna nicht mehr als zwei Pfund dieses Holzes auf zehn Pfund Hüte gebraucht.

Man kann in derselben Flotte durch Zusatz von Persio und Curcuma alle möglichen Nüancen herstellen; die Farben werden dabei immer voll und lebhaft. Blauholz ist unter allen Umständen zum Abdunkeln sehr zu empfehlen. (A. a. O.)

Gallseife für Lappenfärber; von Aimé Fichemot.

Um feine seidene Stoffe und Tücher, Bänder ꝛc. zu waschen, bedient man sich einer Galle haltigen Seife, welche für diesen Zweck noch von keinem anderen Stoffe übertroffen wurde.

Zur Herstellung dieser Seife erwärme man

1 Pfund Cocosnußöl

in einem kupfernen Kessel auf 30° R. und füge unter starkem Umrühren

½ Pfund caustische Sodalauge von 30° Baumé

hinzu.

In einem anderen Gefäße erwärme man

½ Pfund weißen venetianischen Terpenthin

und rühre diesen dann in die Seife im kupfernen Kessel hinein.

Nun bedecke man den Kessel wohl und lasse ihn gelinde erwärmt vier Stunden stehen, mache dann die Masse wieder recht heiß, bis dieselbe klar zerflossen ist, und gebe nun unter gutem Umrühren

1 Pfund Ochsengalle

hinzu.

Man pulvere dann gute, vollkommen ausgetrocknete Kernseife und rühre davon so viel in die im kupfernen Kessel enthaltene Masse ein, daß dieselbe fest wird und dem Druck des Fingers nur noch wenig nachgibt. Man braucht auf das obige Quantum Gallen-Masse etwa 1—2 Pfund Kernseife.

Nach dem Erkalten schneide man die Seife heraus und forme sie zu Stücken.

Sie bildet für den Lappenfärber ein unentbehrliches Waschmittel, das selbst die zartesten Farben nicht beeinträchtigen kann. (A. a. O.)

Strychnin als Antidot bei Chloral-Vergiftung; von O. Liebreich.

Ich hatte Gelegenheit, nach Anwendung des Chloralhydrats die Erscheinungen eines ausgesprochenen Starrkrampfes schwinden zu sehen; da die Wirkung des Strychnins bei Menschen und Thieren sich ebenfalls durch einen Tetanus und Trismus manifestirt, so versuchte ich bei Thieren, denen ich Strychnin gegeben, die giftige Wirkung des letzteren durch Anwendung von Chloralhydrat aufzuheben; in der That gelingt es, selbst bei Darreichung tödtlicher Dosen Strychnins dasselbe unschädlich zu machen. Es ist jedoch dann erforderlich, sofort nach Verabfolgung des Strychnins Chloralhydrat in Anwendung zu bringen, da die Wirkung des letzteren nicht so schnell erfolgt. Sehr günstig stellten sich die Resultate bei Anwendung des Strychnins als Antidot bei Chloral-Vergiftung. Obgleich bis jetzt glücklicher Weise keine Vergiftung mit dieser Substanz bekannt geworden ist, glaube ich, dürfte gerade diese Eigenschaft des Strychnins in praktischen Fällen verwerthbar seyn, in denen es sich darum handelt, die Chloralwirkung zu verkürzen oder unschädlich zu machen.

Es wurden zwei Kaninchen von gleichem Gewicht tödtliche Dosen Chloral gegeben; dem ersten, als das Herz nur schwach pulsirte, eine Maximaldose Strychnin; das zweite Thier starb, das erste wachte in verhältnißmäßig kurzer Zeit auf, ohne die Wirkung des Strychnins oder eine sonstige Störung nach dem Erwachen zu zeigen. Am zweiten Tage darauf wurde demselben Thier die Dose Strychnin allein gegeben; nach 10 Minuten starb dasselbe unter den bekannten Erscheinungen.

Betreffs der weiteren Versuche verweise ich auf eine demnächst erscheinende aus-

führlichere Publication. — Mittheilung aus dem chemischen Laboratorium des pathologischen Instituts zu Berlin. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 18.)

Abhängigkeit der Milch von der Art der Fütterung.

Ueber die sechste Wanderversammlung deutscher Agricultur-Chemiker zu Halle am 16. und 17. August 1869 enthält das Octoberheft des landwirthschaftlichen Centralblattes einen Bericht, der die vielseitigen praktischen und theoretischen Fragen, die hier behandelt worden, übersichtlich zusammenstellt. Wir entnehmen demselben die Mittheilung des Hrn. Dr. Kühn über Fütterungsversuche, die zu Möckern an 11 Milchkühen angestellt wurden, um den Einfluß der Fütterung auf die Qualität und Quantität der Milch zu ermitteln.

„Herr Dr. Kühn spricht zuerst von der Theorie der Milchabsonderung und glaubt, daß diese schon von vornherein eine gewisse Unabhängigkeit der Eigenschaften der Milch von der Fütterung wahrscheinlich mache, da nach den neueren Untersuchungen jene bekanntlich nicht ein Absonderungsproduct im eigentlichen Sinne sey, vielmehr durch einen Zellbildungsproceß in der Milchdrüse erzeugt werde. Seine Versuche haben nun diesen a priori gemachten Schluß völlig bestätigt, und er sey so zu Resultaten gelangt, die mit den Anschauungen, wie sie bei den Praktikern gang und gäbe wären, im crassen Widerspruch ständen.

So sey z. B. Grünklee verfüttert worden, mit oder ohne Zusatz von Strohhäcksel, so daß das Verhältniß der stickstoffhaltigen Nährstoffe zu den stickstofffreien von 1 : 2,5 bis 1 : 3,5 geschwankt habe; dabei sey das Verhältniß der Einzelbestandtheile der Trockensubstanz der Milch, also von Fett, Casein, Albumin und Zucker so constant geblieben, als dieß die nicht zu vermeidenden Versuchsfehler irgend hätten erwarten lassen. Dieses Verhältniß der einzelnen Stoffe in der Trockensubstanz der producirten Milch sey somit von der Art der Fütterung unabhängig und nur durch die Individualität des milchenden Thieres bedingt. Ganz dasselbe hat nun Dr. Kühn auch für andere, noch viel abweichender zusammengesetzte Futtergemische gefunden, indem er Heu allein, dann Heu mit Stärke, mit Oel, mit Bohnen, Rapsmehl, Kleie und Kleber fütterte, so daß sogar in einem Falle das Verhältniß der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Substanzen 1 : 8,1 gewesen.

Durch Auswahl von gewissen Futtermitteln sey man daher nicht im Stande, auf den Charakter der Milch einzuwirken, z. B. die Milch fettreicher zu machen, vielmehr müsse man die zu diesem Zwecke eigenthümliche Milchviehrasse auswählen. Wohl vermöge man aber durch geeignete Fütterung auf den Wassergehalt der Milch einzuwirken, so daß es allerdings auf diesem Wege gelingen könne, den absoluten Reichthum der Milch an einzelnen organischen Substanzen, wie z. B. Fett, zu vermehren, aber man vermehre dann immer die anderen Bestandtheile, mit Ausnahme des Wassers, mit."

Berichtigung.

In Ballo's Aufsatz über Naphtalinfarbstoffe im vorhergehenden Heft lese man Seite 83, Zeile 9 von oben, „ein violetter Farbstoff," statt „ein blauer."

In Ballo's erster Mittheilung Bd. CXCIV S. 504 (zweites Decemberheft 1869) soll S. 505 stehen:

$$C^{10}H^{9}N + 3NHO^{3} = C^{10}H^{5}(NO^{2})^{2}OH + \left.\begin{matrix}NO^{2}\\NH^{4}\end{matrix}\right\} O + H^{2}O.$$

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

L.

Ueber die Anwendung der Mineralöle zum Heizen der Dampfmaschinen, insbesondere der Locomotiven; von H. Sainte-Claire Deville und C. Dieudonné.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 933; November 1869.

Anfangs d. J. 1868 ließ die französische Ostbahngesellschaft die Heizung der Locomotiven mit Mineralölen probiren. Da der gelehrte Director dieser Gesellschaft, Hr. Sauvage, uns mit der Aufgabe betraut hatte, die auf dem Eisenbahnnetze derselben functionirenden Maschinen dieses Systemes genau zu untersuchen und zu vervollkommnen, so theilen wir der (französischen) Akademie diejenigen der von uns erhaltenen Resultate mit, welche sie interessiren können, im Auszuge eines von uns der Ostbahngesellschaft erstatteten ausführlichen Berichtes.

Zur Anwendung der Mineralöle als Heizmaterial sind zwei Locomotiven eingerichtet worden. Die Beschreibung der ersten dieser Maschinen, welche die Nr. 291 trägt, wurde schon früher mitgetheilt.[47] Der Heizapparat war, bis auf einige ziemlich geringfügige Modificationen, bei der Versuchscampagne von 1869 derselbe wie bei der von 1868. Wir erinnern hier nur, daß die Sohle und drei verticale Mauern einen geschlossenen Raum auf dem Boden des Herdes bilden und daß außerdem zwei Gewölbe vorhanden sind, an denen sich die Flammen brechen. Um die Breite der Fugen möglichst zu reduciren, wurden die Ziegelsteine von gewöhnlicher Qualität besonders geformt.

1) Maschine Nr. 291. — Diese Locomotive hatte gleich Anfangs bei mehreren Versuchszügen ihre Probe bestanden; es wurde beantragt, sie in regelmäßigen Dienst zu nehmen und eine große Anzahl von Kilo-

---

[47] Polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCII S. 206. (Man vergl. den von P. Audouin construirten Apparat zum Heizen der Dampfmaschinen-Kessel mit Mineralölen, welcher auf demselben Princip beruht und nach beigegebenen Abbildungen im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 28 beschrieben ist.)

metern durchlaufen zu lassen, um zu sehen, wie die verschiedenen Theile des Apparates sich bei längerem Gebrauche verhalten würden.

Man entschied sich, die Maschine in das Depôt der Station Flamboin zu schicken, wo die gewöhnlichen Locomotiven desselben Typus (ungekuppelte Räder; Gesammtgewicht: 8400 Kilogr.; Heizfläche: 60 Quadratmeter) stationirt sind. Von Epernay bis Flamboin ging die Maschine geheizt, als Hülfsmaschine an einen Personenzug gekuppelt. Wir begleiteten sie auf einem Theile der Fahrt von Epernay nach Paris. Der Zug bestand aus zwölf Waggons, von denen die Maschine Nr. 291 für ihren Antheil ungefähr acht zog. Die Geschwindigkeit betrug 46 Kilometer per Stunde, die Maximal-Steigungen 5 Millim. per Meter. Der Oelverbrauch war auffallend regelmäßig; er belief sich auf:

			Kilometer
3,44 Kilogr.	per Kilomet.	zwischen Epernay und Château Thierry; Entfernung	48
3,36 „	„ „	„ Château Thierry und Meaux; „	50
3,36 „	„ „	„ Meaux und Paris; „	44
		Gesammt-Entfernung:	142

Die im Depôt von Flamboin stationirten Maschinen machen nur kurze Fahrten, nämlich:

von Flamboin nach Longueville	7 Kilom.
von Longueville nach Provins	7 „
von Flamboin nach Montereau	28 „

Das Anhalten, das Rangiren der Züge, das Anheizen kommt auf diesen Strecken häufig vor.

Diese Umstände boten für die Anwendung eines neuen Heizsystemes große Schwierigkeiten dar und stellten dasselbe auf eine strenge Probe. Die Maschine blieb auf ihrer Dienstfahrt in Provins über Nacht stehen und zwar von Abends 10 Uhr 25 Min. (Ankunft des letzten Zuges) bis 5 Uhr 30 Min. Morgens (Abgang des ersten Zuges). Auf dieser Station wurde keine andere Maschine geheizt. Von 10 Uhr 25 Min. bis 4 Uhr Morgens sank die Dampfspannung von 7 auf 1 Atmosphäre. Um 4 Uhr wurde angeheizt, indem nur sehr wenig Oel aufgegeben wurde; die Wärme des Kessels unterhielt die Flamme, indem sie einen schwachen Zug hervorbrachte. Von dem Zeitpunkt ab, wo das Manometer auf $2\frac{1}{2}$ Atmosphären stieg, wurde mit dem der Maschine selbst entnommenen Dampfe geblasen.

Die Vertheilung des Oeles erhielt eine zweifache Verbesserung. Die zwanzig kleinen Ansatzröhren führten das Oel nicht immer gleichmäßig zu, so daß, wenn man den Lufteintritt im Verhältniß der dickeren Oel-

strahlen regulirte, für die dünneren ein Ueberschuß an Luft vorhanden war; geschah jene Regulirung aber im Verhältniß der dünneren Oelstrahlen, so rauchten die stärkeren. Man mußte daher den durch die Ansatzröhren vermittelten Oelzufluß regelmäßig machen. Dieß gelang dadurch, daß von Stunde zu Stunde ein Dampfstrom von hoher Spannung in die Achse des Vertheilers injicirt wurde. Durch dieses Mittel wurden die Oeffnungen vollständig gereinigt.

Bei den ersten Versuchen verstopften sich die Rostcanäle nicht, weil der Oelverbrauch im Verhältnisse zum Luftzuge sehr genau regulirt wurde. Nachdem aber die Maschine in regelmäßigen Dienst genommen war, kam es vor, daß der in der neuen Heizungsweise noch ungeübte Maschinist zu bedeutende Oelmengen auf den Rost fließen ließ, wodurch Verstopfungen veranlaßt wurden. Wir halfen diesem Uebelstande dadurch ab, daß wir die Reinigung leicht ausführbar und praktisch machten. Zu diesem Behufe wurden in die Verlängerung der Canäle zwanzig Löcher gebohrt und mit kupfernen Schraubenstopfen verschlossen. Soll nun ein Canal gereinigt werden, so schraubt man den Stopfen ab und führt durch die Oeffnung einen starken Draht ein. Diese Operation braucht nicht oft wiederholt zu werden, höchstens nach je 100 Kilometern Weg, wenn die Maschine oft halten mußte oder nachlässig geführt wurde.

Die zum Schutze der Rahmen anfänglich angebrachten Gewölbe aus Ziegelsteinen hielten nicht lang; das hintere, der stärksten Hitze ausgesetzte, gab am ersten nach; dasselbe war aus Ziegelsteinen und Eisen construirt. Die Gewölbsteine wurden von einer schmiedeeisernen Haube zusammengehalten, welche das Gewölbe an seinem Rücken umgab und sich in Form von Klammern nach seinen Anläufen zu bog; im Sinne der Länge waren zwei Reihen von Backsteinen gelegt.

Die erste Reihe der Seitensteine wurde zerfressen und fiel ein, so daß das Ende der eisernen Haube bloßgelegt wurde. Dieses schmolz dann zusammen, und in Folge der Bildung von Eisensilicat wurden auch die mit der Haube in Berührung befindlichen verticalen Mauern zerfressen. Während dieser Campagne hatte die Maschine im Ganzen 800 Kilometer durchlaufen; der Oelverbrauch betrug 6,15 Kilogr. per Kilometer.

Der Apparat wurde reparirt, wobei die beiden großen Backsteingewölbe weggelassen wurden. Nunmehr wurden nur sehr wenig Ziegelsteine angewendet zum Schließen der Herdsohle und zur Construction eines sehr kleinen, 11 Centim. breiten Gewölbes, welches nöthig war, um den Rahmen unmittelbar über dem Roste gegen die Wirkung des

Feuers zu schützen.[48] Dieses Gewölbe wurde ohne Eisen mittelst eines kleinen Lehrbogens construirt; seine Enden ruhten beiderseits auf den verticalen Mauern, in welche sie etwas hineinragten, um ein seitliches Ausweichen im Inneren zu verhüten. Von nun an traf die Flamme auf kein Hinderniß mehr und konnte sich im Herde frei ausbreiten.

Der in dieser Weise vereinfachte Apparat befriedigte sehr. Die Dampferzeugung war eine reichliche; nur konnte die bei derartigen Apparaten unerläßlich nothwendige Rauchverzehrung nicht mehr so leicht bewerkstelligt werden wie vorher. Die Maschine legte mit der neuen Einrichtung 1169 Kilometer im regelmäßigen Dienste zurück, welchen sie in jeder Hinsicht wie die übrigen Maschinen desselben Typus versah. Der Oelverbrauch betrug 5,98 Kilogr. per Kilometer.

Die Versuche mit der Maschine Nr. 291 wurden alsdann unterbrochen, weil man den den Oelbehälter tragenden Tender für eine neue Maschine, von welcher später die Rede seyn wird, nöthig hatte.

Die Locomotive Nr. 291 hat während ihres Dienstes im Depôt von Flamboin 6 Kilogr. Oel per Kilometer Fahrt verbraucht; die Maschinen von demselben Typus verbrauchten zu derselben Zeit 9,20 Kilogr. Kohks. Der Verbrauch an Oel war also $^{65}/_{100}$ desjenigen an Kohks dem Gewichte nach.

Dieser Verbrauch kann für so kleine Maschinen als ein bedeutender erscheinen. Dieß rührt von den bei jeder Fahrt zu durchlaufenden geringen Entfernungen her. Die Fahrregister verzeichnen für diese Maschinen nur die Anzahl der durchlaufenen Kilometer Weg, während deren sie auch noch viele Functionen machen, welche Dampf beanspruchen: das wiederholte Anheizen, der Aufenthalt auf den Stationen ꝛc. verursachen ebenfalls Dampfverlust.

Mit diesem Vorbehalte glauben wir, daß die obigen Ziffern den respectiven Werth der beiden Brennstoffe, der Kohks und des schweren Gasöles, repräsentiren; sie stimmen vollkommen mit den auf der kaiserlichen Yacht „le Puebla" erzielten Resultaten, auf welcher im Anfange des Jahres 1868 durch einen von uns ein Apparat zum Brennen von Mineralölen angebracht worden war, überein.

2) Maschine Nr. 191. — Nachdem wir die im Vorstehenden mitgetheilten Versuche mit einer kleinen Locomotive angestellt hatten, hielt man es für interessant, das gleiche System bei einer kräftigeren Locomotive zu probiren. Es wurde demnach die Maschine (machine

[48] Alle diese Schwierigkeiten rührten daher, daß die vorhandenen Locomotiven fast ohne Kosten umgeändert werden mußten; bei zur Oelheizung construirten Maschinen werden diese Uebelstände verschwinden.

mixte) Nr. 191 gewählt (4 gekuppelte Räder; Durchmesser der Cylinder: 0,42 Meter; 100 Quadratmeter Gesammt-Heizfläche; 19,500 Kilogr. Gesammt-Gewicht). Der neue Herd zur Oelheizung wurde auf dieser Maschine dem bereits beschriebenen Systeme gemäß angebracht, jedoch mit Verwerthung der durch die bisherige Erfahrung gewonnenen Resultate. Wir wollen diese Einrichtung kurz beschreiben.

Das Oel wird in derselben Weise vertheilt wie bei der Maschine Nr. 291. Der vertical stehende Rost ist aus einem einzigen Stücke gegossen, steht aber im Inneren des Herdes um 11 Centimeter vor und bildet eine Tafel, welche zum Schutze des Rahmens mit einer Reihe von Fliesen belegt werden kann. Somit fällt die blinde Thür weg, welche bei der ersten Maschine an dieser Stelle die Aufführung eines Gewölbes nöthig machte.

Der Herd ist durch eine Sohle und drei verticale Mauern geschlossen; die Sohle ist aber nach dem Roste zu geneigt, damit weniger Backsteine gebraucht werden. Quer durch den Herd geht ein geneigtes Siederohr nach dem auf der Ostbahn bereits bewährten Tembrinck'schen Systeme, welches die großen Backsteingewölbe der ersten Maschine ersetzt und zur Verlängerung des von den Gasen zu durchströmenden Weges, sowie zur Vermehrung der Dampferzeugung bei gleichzeitiger Begünstigung der Rauchverzehrung dient.

Die Steine sind sämmtlich auf die flache Seite gelegt, um größere Stabilität zu erhalten. Das sie zusammenhaltende Eisen ist in ihre Wandstärke gelegt und somit vor der Flamme geschützt. Die Steine bestehen aus Bauxit und sind nach dem Systeme von Le Châtelier angefertigt. Dieses neue feuerfeste Product hat sich bei den sehr hohen Temperaturgraden, denen es in unseren Herden ausgesetzt war, als vollkommen unschmelzbar erwiesen.

Der Rost besteht, wie bei der ersten Maschine, aus zwanzig Stäben; da der Herd bei beiden Locomotiven ziemlich dieselbe Breite hat, so ließ sich die Anzahl der Roststäbe nicht vermehren; dagegen sind sie höher. Die Verticaldimension der Luftzuführungsöffnungen wurde von 16 auf 22 Centim. gebracht; im Verhältniß zum Roste der Maschine Nr. 291 ist der Querschnitt dieser Oeffnungen um 37 Proc. vergrößert.

Die neue Maschine Nr. 191 wurde im Depôt von Epernay stationirt; sie versah den Dienst bei den regelmäßigen Personenzügen auf den Strecken zwischen Epernay und Reims (Steigungen von 9 Millim. per Met.) und zwischen Epernay und Bar (Steigungen von 5 Millim.)

Die Dampferzeugung war nicht so leicht wie mit der kleinen Maschine; ohne Zweifel war die Rostfläche im Verhältniß zur Heizfläche

nicht hinlänglich vergrößert worden. Bei der Construction einer neuen Maschine würde die Höhe oder besser die Anzahl der Roststäbe zu vermehren seyn.

Der Rost riß bald an mehreren Stellen. Anfänglich von diesem Unfall erschreckt, beruhigten wir uns bald wieder, da wir die Ueberzeugung gewannen, daß der Apparat ungeachtet dieser Risse solid blieb und kein Oel verloren ging. Diese Risse mußten in einem Gußeisenstücke von so bedeutenden Dimensionen, welches in seinen verschiedenen Theilen der Einwirkung sehr verschiedener Temperaturen ausgesetzt war, fast nothwendig entstehen. Falls sich diese Brüche des Rostes nicht durch eine Abänderung seiner Form verhindern lassen, müßte man sich entschließen, getrennte Roststäbe aus Schmiedeeisen anzuwenden und die Benutzung von Gußeisen auf den unteren Kasten zu beschränken.

Die Maschine Nr. 191 hat bis jetzt 1433 Kilometer Fahrt zurückgelegt. An Oel verbrauchte sie bei vollem Gange 5 Kilogr. per Kilometer; außerdem 90 Kilogr. zum jedesmaligen Anheizen und 25 Kilogr. per Stunde Aufenthalt im Bahnhof im geheizten Zustand.

Die per Kilogr. Oel verdampfte Wassermenge betrug 10,90 Kilogr. Mit 1 Kilogr. Briquettes von guter Qualität verdampft man 7,90 Kilogr.; das Verhältniß dieser beiden Brennmaterialmengen ist 138:100.

Gegenwärtig ist der Herd in gutem Zustande; er scheint zuverlässig eine lange Dauer zu verbürgen und es läßt sich wohl behaupten, daß der Apparat, wenn die Schweröle in hinlänglicher Menge und die Petroleumsorten zu einem entsprechenden Preise auf dem Markte erschienen, den Erfordernissen eines praktischen Dienstes entsprechen würde.

Bei der gegenwärtigen Sachlage sind wir der Ansicht, daß wegen der bei gut gebauten und mit Mineralöl geheizten Locomotiven erzeugten enormen Dampfmenge, wenn einmal das Petroleum, dessen Existenz an gewissen wohlbekannten Punkten Frankreichs man aller Wahrscheinlichkeit nach annehmen kann, durch rationell ausgeführte Tiefbohrungen zu Tage gebracht seyn und man sich überdieß zur Condensirung sämmtlicher Producte der Destillation der Steinkohlen und der Schiefer bequemen wird, — die Steinkohlenöle zum Heizen von Locomotiven, welche eine große Anzahl von Personenwagen mit großer Geschwindigkeit zu befördern haben, mit Vortheil verwendet werden können.

LI.

Dawes' Expansionssteuerung.

Nach Engineering, November 1869, S. 314.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Figur 18 stellt eine Expansionssteuerung für eine große Maschine dar, wo zur Dampfvertheilung zwei Schieber vorhanden sind; Figur 19 und 20 sind Schieberanordnungen für gewöhnliche Fälle, doch dadurch unterschieden, daß bei der Anordnung Figur 19 der Schieber entlastet ist.

Der Expansionsschieber, welcher sich auf dem Rücken oder den Deckflantschen des Grundschiebers bewegt, wird rechtzeitig in Folge der Verbindung mit der Schieberstange eingehalten und die Expansion hervorgerufen. Diese Verbindung geschieht durch einen (oder zwei) Winkelhebel, dessen längerer Arm eine Rolle trägt, durch deren Auflaufen auf eine gekrümmt ansteigende Leitschiene eine Drehung des Winkelhebels, ein Verschluß der Dampfdurchlaßöffnungen erfolgt. Diese Leitschienen werden vom Regulator aus gestellt, welcher somit die Expansion zu verändern vermag.

In den Abbildungen bezeichnen a, a die Schiebersitze am Cylinder b den Vertheilungsschieber; c, d und e die Anordnung zur Entlastung; [49] f, f die Expansionsschieberplatten; g, g die Winkelhebel; h die Laufrolle an einem Arme der letzteren; i, i die schiefen gekrümmten Schienen; j (Fig. 18) ist ein Ansatz zur Bewegung der Expansionsschieber, um die Dampfwege zu öffnen; K ist der Endpunkt des vom Regulator ausgehenden Verschiebungsmechanismus der Leitschienen i.

---

[49] Die Beschreibung derselben folgt im nächsten Heft dieses Journals.

LII.

Vorrichtung zur künstlichen Erhöhung der Gefälle bei Wasserrädern und Turbinen; von Nagel und Kaemp, Civilingenieure in Hamburg.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1869, Bd. XIII S. 769.

Es ist bekannt, daß die mit niedrigen Gefällen arbeitenden Wassermühlen, namentlich in den Niederungen Norddeutschlands, viel zu leiden haben durch den schädlichen Einfluß, welchen der in wasserreicher Jahreszeit auftretende Wasserüberfluß und die dadurch erzeugte Gefällverminderung ausüben.

Die im Herbste und im Frühjahre ankommenden Wassermengen sind an sehr vielen Orten so groß und die zu ihrer Abführung dienenden Bäche und Flüsse so eng und vielfach gekrümmt, daß der Wasserabfluß sehr bald hinter dem Wasserzufluß zurückbleibt und daß demgemäß das Unterwasser rascher ansteigt als der Oberwasserstand, d. h. daß eine Verkürzung des nützlichen Gefälles der Wasserräder resp. Turbinen resultirt.

Es ist diese Gefällreduction an vielen Orten thatsächlich so groß, daß eine große Anzahl von Wassermühlen, welche bei mittlerer und trockener Jahreszeit reichliche Wasserkraft besitzen, ihren Betrieb sehr geschwächt sehen oder gar ganz einstellen müssen, sobald die nasse Jahreszeit eintritt. Wasserräder leiden in dieser Beziehung doppelt, da sie das Waten im Unterstau gar nicht vertragen können; aber auch Turbinen, welche bekanntlich vom Unterstau nicht beeinflußt werden, verlieren an Betriebskraft, da das nutzbare Gefälle vermindert wird.

In einer i. J. 1867 von Mühlenbesitzern der Provinz Hannover abgehaltenen Versammlung wurde die Frage über die Mittel zur Beseitigung des vorerwähnten schädlichen Unterstaues bei Wassermühlen auf die Tagesordnung gesetzt und eingehend erörtert. Es wurde bei dieser Gelegenheit in geeigneter Correction unserer Flüsse und in der Anlage von Hülfswasserrädern, Hülfsturbinen und Hülfsdampfmaschinen das zur Zeit einzige und wirksamste Mittel zur Vermeidung von Betriebsstörungen gefunden.

Schon in erwähnter Versammlung machten wir einen anderweitigen Vorschlag, welcher damals allerdings nur flüchtige Idee war, den wir indessen seitdem immer weiter verfolgt und nunmehr so weit durchge-

arbeitet haben, daß es uns im allgemeinen Interesse geeignet scheint, damit an die Oeffentlichkeit zu treten.

Wenn man bedenkt, daß der vorerwähnte kraftverringernde Unterstau stets mit einem effectiven Kraftüberfluß des Betriebswassers zusammenfällt, so liegt die Idee sehr nahe: das in Uebermaaß vorhandene Betriebswasser mit dem ihm verbleibenden Gefälle ganz direct zu benutzen zur Krafterhöhung der Wasserräder und Turbinen.

Das Wasserquantum, welches ein Wasserrad oder eine Turbine unter dem Einflusse eines bestimmten Gefälles zu verwerthen vermag, ist nur ein begrenztes; ist man bei dieser Grenze angelangt, so würde man zur Verwerthung noch größerer Wasserquantitäten die Dimensionen oder die Zahl der Wasserräder resp. Turbinen vergrößern müssen, das verursacht aber neben großen Kosten auch viele Mißlichkeiten im regulären Betriebe.

Wir haben nun die Idee gefaßt, jenes in Uebermaaß vorhandene und sonst durch die Freischleusen nutzlos abfließende Wasser ganz oder zum Theil zu benutzen, um durch geeignete Vorrichtungen mit diesem Wasser das Unterwasser in den Kammern der Wasserräder *aufzusaugen, das Gefälle mithin künstlich zu erhöhen.*

Es mag dieß beim ersten Lesen sehr gewagt, schwierig oder complicirt erscheinen, in Wahrheit ist die Methode wie ihre praktische Anwendung sehr einfach, so daß wir uns überzeugt halten, es werde unser Vorschlag bald Verbreitung finden.

In welcher Weise herabfallendes Wasser zum Aufsaugen großer Wassermengen sich unmittelbar verwerthen läßt, lehrt am Anschaulichsten die *Nagel*'sche Wasserstrahlpumpe zum Entleeren von Baugruben (polytechnisches Journal, 1865, Bd. CLXXXVII S. 267). Wir begnügen uns hier daran zu erinnern, daß bei derselben das herabfallende Wasser durch ein Rohr geleitet wird, an dessen engster Stelle in Folge der dort erzeugten Wassergeschwindigkeit der hydraulische Druck *kleiner* wird als der äußere Atmosphärendruck, daß mithin an dieser engsten Stelle unter unmittelbarem und alleinigem Einflusse des durchströmenden Betriebswassers eine *saugende* Wirkung erzeugt wird, durch welche das Wasser aus der Baugrube aufgeholt und dem Betriebswasser zugeführt wird. Wir erinnern auch kurz daran, daß schon bei der ersten *Nagel*'schen Wasserstrahlpumpe die Saughöhe größer ausfallen konnte als die Gefällshöhe des Druckwassers, und daß dieser Apparat in ziemlich großen Dimensionen (das Saugrohr hatte 9 Zoll [235 Millim.] lichten Durchmesser) ausgeführt war. Die Wirkung des *Nagel*'schen Wassersaugapparates, obgleich in Folge mannichfacher, mit mangelnder Sachkenntniß

versuchter Nachbildungen verkannt und unterschätzt, ist eine vorzügliche, wie wir aus den vielfachen eigenen Anwendungen erfahren haben.

Bietet nun die Wasserstrahlpumpe ein bequemes Mittel, um die mechanische Arbeit herabfallenden Wassers unmittelbar zum Aufsaugen großer Wassermengen zu verwenden, so ist einleuchtend, daß derselbe Apparat in geeignet veränderter Form sich auch verwerthen lassen muß, um die motorische Kraft des sogenannten Freiwassers der Mühlen ohne Weiteres zu benutzen zum Aufsaugen des in den Wasserrad- und Turbinenkammern aufgestauten Unterwassers, d. h. also einfach zum Vergrößern des nutzbaren Gefälles der Wasserräder und Turbinen.

Denken wir uns beispielsweise eine unserer üblichen Freischleusen dahin abgeändert, daß wir ihr die Form einer großen Wasserstrahlpumpe geben, und lassen wir das Freiwasser durch diese Pumpe hindurchfließen, verbinden wir außerdem die untere Radkammer der Wasserräder resp. Turbinen durch ein genügend weites Rohr oder durch einen Canal mit der engsten Stelle der Pumpe, so wird die Wirkung des Freiwassers im Saugapparat die seyn, daß das Wasser aus den Radkammern aufgesaugt und dem Saugapparate zugeführt wird.

Sind die Radkammern gegen das Unterwasser hin abgeschlossen und wird von dem Wasserrade resp. den Turbinen kein neues Wasser zugeführt, so wird die Strahlpumpe einfach die Radkammen trocken legen, wie es die von uns mehrfach ausgeführten kleinen, zum raschen Entleeren der Turbinenkammern bestimmten Saugapparate thun.

Sind die Wasserräder resp. Turbinen in Betrieb, so wird, bei abermals gegen das Unterwasser geschlossen zu denkenden Radkammern, der Saugapparat das aus den Rädern tretende Wasser fort und fort wegschaffen, und wird es leicht seyn, den Saugapparat so anzustellen, daß er mehr Wasser fördert als die Turbinen ohne Aenderung des Gefälles verbrauchen können. Die Wirkung ist alsdann die, daß der Unterwasserstand in der Radkammer sinkt, so daß die Turbinen effectiv mit einem künstlich erhöhten Gefälle arbeiten.

Sind wir in vorstehender Beschreibung aus Gründen der leichteren Verständlichkeit von der Annahme ausgegangen, daß der zur Gefällerhöhung anzuwendende Saugapparat an Stelle der Freischleusen liegen solle, so ist diese Lage keineswegs nothwendig. In den meisten Fällen wird es sogar zweckmäßiger seyn, die ganze Saugvorrichtung unmittelbar mit den Turbinen zu combiniren, also in die Turbinenkammer zu legen und das Freiwasser über oder unter dem Turbinenrade strahlenförmig so austreten zu lassen, daß die saugende Wirkung direct an den Austrittsöffnungen der Turbinen erfolgt. Eine derartige Anordnung hat

u. A. den großen Vortheil, daß sie sich bei bestehenden Anlagen anbringen läßt und nur geringe Veränderungen der vorhandenen Baulichkeiten veranlaßt.

Mag die Saugvorrichtung an der Freischleuse oder in der Radkammer liegen, immer wird es dem Sachkundigen leicht seyn, den Saugapparat stellbar zu machen, so daß derselbe auch kleine Quantitäten verfügbaren Freiwassers benutzen kann, um mit gutem Wirkungsgrade das nützliche Gefälle der Turbinen oder Wasserräder zu erhöhen.

Zur klareren Veranschaulichung unserer Vorrichtung und deren Wirkungsweise geben wir hier ein kleines Zahlenbeispiel über eine uns im Augenblicke beschäftigende Anlage.

Eine vorhandene Turbine ist für eine Zuflußmenge von 60 Kbkfß. rhld. (1,9 Kubikmtr.) pro Secunde und für ein nutzbares Gefälle von 6 Fuß rhld. (1,88 Met.) gebaut, und gibt diese Turbine bei 75 Proc. Nutzeffect eine Nettoleistung von rund 35 Pfrdst.

Steigt in Folge übermäßigen Wasserzuflusses das Unterwasser um 3 Fuß (0,94 Met.) und gleichzeitig das Oberwasser nur um 1 Fuß (0,31 Met.), so verbleibt für die Turbine ein nutzbares Gefälle von nur $6 - 3 + 1 = 4$ Fuß (1,25 Met.), und es ist für dieses Gefälle, wofern der Wirkungsgrad der Turbine nicht fällt, nach bekannten hydraulischen Gesetzen die effective Leistung nur noch

$$35 \sqrt{\frac{4^3}{6^3}} = \text{rund } 19 \text{ Pfrdst.}$$

Die Betriebskraft der Mühle ist also von 35 auf 19 Pfrdst. heruntergegangen, während doch die verfügbare roh e Wasserkraft im Verhältnisse zum regulären Wasserzulaufe ganz bedeutend gestiegen ist.

Dieser lästigen Reduction der Turbinenkraft läßt sich aber vorbeugen durch geschickte Benutzung des überreichlich vorhandenen Freiwassers, und wird in den meisten Fällen das Freiwasser sogar gestatten, daß die effective Turbinenkraft im Vergleiche zu den normalen Wasserverhältnissen erhöht werde.

Wird nämlich der Unterwasserstand in der Turbinenkammer durch unsere Saugvorrichtung um beispielsweise 4 Fuß (1,25 Met.) verringert, das nutzbare Gefälle also auf $4 + 4 = 8$ Fuß (2,5 Met.) gebracht, so wird die effective Turbinenleistung, wenn, wie vorher angenommen, der Nutzeffect constant bleibt, seyn:

$$35 \sqrt{\frac{8^3}{6^3}} = \text{rund } 54\frac{1}{2} \text{ Pfrdst.}$$

Die Betriebskraft wird also gegen den normalen Zustand um

$54^1/_2 - 35 = 19^1/_2$ Pfrdst., gegen den Zustand mit nicht beseitigtem Unterstau um $54^1/_2 - 19 = 35^1/_2$ Pfrdst. vergrößert.

Der Wasserverbrauch der Turbine, welcher bei normalem Gefälle wie erwähnt 60 Kbkfß. (1,9 Kbkmtr.) pro Secunde beträgt, vermindert sich bei dem auf 4 Fuß (1,25 Met.) reducirten Gefälle auf circa 49 Kbkfß. (1,67 Kbkmtr.) und wächst für 8 Fuß (2,5 Met.) Gefälle auf circa 71 Kbkfß. (2,13 Kbkmtr.).

Diese 71 Kbkfß. (2,13 Kbkmtr.) Wasser müssen durch die beschriebene Vorrichtung auf das Niveau des wahren Außenwasserstandes, also auf 4 Fuß (1,25 Met.) gehoben werden.

Die von uns in neuerer Zeit gebauten Nagel'schen Wasserstrahlpumpen, welche allerdings in wesentlich anderer Form construirt sind, als der Versuchsapparat in Fuhlsbüttel, haben zwar einen Wirkungsgrad bis zu 50 Proc. ergeben, aber wir ziehen vor, in Rücksicht darauf, daß die hier zu verwendende Saugvorrichtung durch ganz besondere Einfachheit sich auszeichnen muß, für obiges Beispiel einen sehr ungünstigen Nutzeffect, 25 Proc., anzunehmen. Dann wird, da das im Saugapparate wirksame Gefälle 4 Fuß (1,25 Met.) beträgt, eine Freiwassermenge von $3 \times 71 = 213$ Kbkfß. (6,39 Kbkmtr.) pro Secunde aufgewendet werden müssen, um das Turbinengefälle auf 8 Fuß (2,5 Met.) effectiv zu erhöhen. Bekanntlich ist es gar nichts Ungewöhnliches, daß in wasserreicher Zeit der Wasserzufluß viel mehr noch als das Vierfache des gewöhnlichen Zuflusses beträgt.

Je größer die verfügbare Freiwassermenge ist, um so größer wird auch die damit zu erzielende Gefällerhöhung der Turbine ausfallen, und da die Kraft der Turbine nicht nur im directen Verhältnisse der Gefällshöhen, sondern sogar im Verhältnisse $\sqrt{\frac{H^3}{H^3_1}}$ steigt, so wird die Turbinenkraft oftmals auf ganz bedeutende Höhe gebracht werden können.

Diese übermäßige Krafterhöhung ist für die Praxis meist bedeutungslos, wichtig aber ist, daß die normale Kraft der Turbinen sowohl wie der Wasserräder unter Anwendung der beschriebenen Saugvorrichtung nicht mehr zu leiden haben wird unter dem Einflusse des durch Wasserüberfluß erzeugten Unterstaues. Welcher Vortheil hieraus für eine große Anzahl unserer in den Niederungen befindlichen Wassermühlen erwächst, das werden am besten diejenigen würdigen, welche zur Zeit noch unter dem im Eingange dieses Berichtes geschilderten Uebelstande leiden müssen, nämlich diejenigen, bei welchen zur Zeit noch ein absoluter Mangel an Betriebskraft gerade dann eintritt, wenn der natürliche Wasserzufluß und mit ihm die rohe Wasserkraft ihr Maximum erreicht.

Wir haben unserem vorstehenden Berichte keine Zeichnungen beigegeben und zwar mit Rücksicht auf die Patentnahme, da uns erst in Preußen das erbetene Patent ertheilt ist, in anderen Ländern aber die Entscheidung noch schwebt. Vielleicht ist es uns, wie wir wünschen, gelungen, auch ohne Zeichnung die Idee unserer Vorrichtung klar auszusprechen, und werden wir nicht verfehlen, seiner Zeit die nähere Beschreibung und Erläuterung einer praktisch bewährten Anlage zu veröffentlichen.

An Einfachheit der Einrichtung dürfte die beschriebene Saugvorrichtung wenig zu wünschen übrig lassen und zwar sowohl dann, wenn diese Vorrichtung an die Stelle der Freischleuse, also getrennt von der Radkammer angebracht ist, als auch dann, wenn sie mit der Turbine unmittelbar combinirt wird.

LIII.

Presse für Rübenbrei, von Bergeron und Bidaut in Verberie.

Nach Armengaud's Génie industriel, Juni 1869, S. 295.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Maschinen zum Auspressen des Rübenbreies sind entweder

1) Walzenpressen, wie jene von Ferroux (polytechn. Journal Bd. CXXIX S. 89), de Puydt (Bd. CLXXXIII S. 16), Poizot und Druelle (Bd. CLXXXVIII S. 385) und die neueste von Champonnois (Bd. CXCI S. 116 und Bd. CXCIII S. 366), oder

2) hydraulische Kolbenpressen, wie jene von Robert de Massy (Bd. CLXXXIII S. 264) und von Molinos und Pronnier (Bd. CLXXXVII S. 379).

Bergeron und Bidaut's Presse gehört zur zweiten Gattung und besteht aus einer Reihe aneinander stoßender Cylinder, in welchen sich an einer gemeinschaftlichen Kolbenstange die Kolben bewegen und den vorher eingeleiteten Rübenbrei auspressen. Die Kolbenbewegung geht von einer hydraulischen Presse oder auch von irgend einem Motor aus.

Fig. 27 ist ein Längsschnitt dieser Presse; Fig. 28 ist ein Querschnitt nach der Linie 1,2, beide in $^1/_{20}$ wirklicher Größe.

Der hydraulische Preßcylinder B ruht auf dem Gerüst A; in Verbindung mit jenem steht der Cylinder C, in welchen der Plunger P ein-

treten kann. Weiterhin schließen sich die einzelnen Preßcylinder D, D^1 und D^2 an; jeder derselben ist mit einer Zwischenwand d von dem nächsten geschieden und mit einer Filterplatte wie t, t^1, t^2 versehen, durch welche der Zuckersaft abzieht und der Preßkuchen zurückgehalten wird.

Wie erwähnt, sitzt der Plunger P an der Kolbenstange der Preßkolben p, p^1 und p^2. Den letzten Cylinder schließt die verstellbare Wand D^3 ab, welche während dem Pressen mit Hülfe der Schraube V angedrückt ist.

Der Rübenbrei gelangt durch die Ventile S, S^1 und S^2 in die einzelnen Abtheilungen, nach deren Anfüllung jene abgeschlossen werden.

Wird nun die hydraulische Presse in Bewegung gesetzt, so rücken die Kolben p, p^1 und p^2 allmählich vor, und der ausgepreßte Rübensaft wird durch die sich unterhalb gabelförmig abzweigende Rohrleitung abgeleitet.

Ist die Pressung vollendet, so wird zur Entfernung der Preßkuchen zunächst die Schraube V zurückgedreht und der Boden D^3 bis an den Lagerstuhl E zurückgeschoben; man verfährt in dieser Art mit allen Preßcylindern, welche zu diesem Zweck mit seitwärts abstehenden Ansätzen o versehen sind, um in entsprechender Weise mit den beiderseits befindlichen Führungsstangen F, F verbunden zu werden. Zu diesem Zurückschieben und zur Erleichterung der Entfernung der vor t, t^1 und t^2 liegenden Preßkuchen dienen die in Fig. 28 ersichtlich gemachten Handgriffe.

Damit beim Verrücken der Filterrahmen (zum Herausnehmen der Rübenrückstände) der Cylinder nicht mitgezogen wird, hat jeder derselben an der unteren Seite einen Vorsprung, in welchen ein Stift am Ende der Feder r einspringt. Zum Zusammenschieben der Cylinder senkt man dann die Stange c, auf welcher diese Federn befestigt sind.

Durch das Rohr g wird Dampf in den Cylinder D eingeleitet, um den Plunger und die Kolben rasch in die ursprüngliche Lage zurückzuführen; g^1 ist das Dampfableitungsrohr.

LIV.

Maschinerie zur Faßfabrication; von L. F. Pile, Werkführer in Paris.

Nach Armengaud's Génie industriel. November 1869, S. 253.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Ueber die fabrikmäßige Darstellung der Fässer, Tonnen u. dgl. wurde in diesem Journal u. a. in Bd. CLVII S. 12, Bd. CLX S. 101 und Bd. CLXIX S. 409 berichtet. Die zu demselben Zweck vom Werkmeister Pile in Paris ausgeführte Maschinenanlage ist in Fig. 1 bis 15 dargestellt und wird derselben nachgerühmt, daß die verschiedenen Böttcherarbeiten mit großer Präcision und Schnelligkeit bei geringen Kosten und bester Qualität bewerkstelligt werden.

Zur Verarbeitung gelangt Faßholz, das bereits mit bekannten Mitteln der Dicke, Breite und Länge nach vorbereitet ist.

Zurichtung der Seitenflächen der Daube.

Zunächst werden die zu den Dauben bestimmten Holzstäbe an den beiden breiten Seitenflächen abgehobelt, und zwar nach Maaßgabe des zu verfertigenden Gegenstandes. Diese Arbeit verrichtet die in Figur 1 u. 2 in der Ansicht und im Grundriß dargestellte Maschine, im Principe der Kehlmaschine ähnlich, jedoch mit zwei gleichzeitig wirkenden Schneidköpfen für beide Seitenflächen des Stabes x.

Auf dem Tische B, welcher auf dem gußeisernen Gestelle A ruht, ist eine Platte C mit verticalen Wänden, zur Einlagerung der Führungsvorrichtung, welche nach Bedarf verstellt werden kann. An der einen Seite ist die Hülse d angegossen, in die eine Welle für die Stufenscheibe f gelagert ist, welche von der Hauptwelle D aus in Drehung versetzt wird. Die Bewegung erfolgt durch Auflaufen des Riemens auf die Vollscheibe P; P' bezeichnet die Leerscheibe. Die Welle mit der Stufenscheibe f betreibt mit Hülfe der Kegelräder g das Schneckengetriebe h und im weiteren Verlauf die Führungsrollen i, i', welche den Holzstab x gespannt erhalten und zwischen die Schneidköpfe j und j', deren Messer (nach der zu erlangenden Form gestaltet) eingesetzt sind.

Die Schneidköpfe j, j' sind an den oberen Enden zweier verticaler Achsen befestigt, welche durch die auf der Hauptwelle D aufgekeilten Riemenscheiben E in rasche Rotation gesetzt werden. Vor der unmittelbar vor den Schneidköpfen fix angebrachten Führungsrolle i steht noch die

Leitrolle k; die Führungsrolle i' ist dagegen leicht auszuwechseln, da sie der Form der Daube angepaßt seyn muß. Aus diesem Grunde ist die Führungsplatte C zweitheilig, und nach der Lüftung bloß einer Schraube kann die angezeigte Auswechselung vorgenommen werden.

Zur Sicherung der Führung des Stabes sind (gegenüber den Rollen i, i' und k) die Druckrollen a angebracht, welche in der beweglichen Platte C' gelagert sind. Letztere gleitet mit wenig Reibung auf dem Tische B und wird mit den Rollen a mittelst der Gewichte p, p derart angezogen, daß diese unausgesetzt an dem Holzstück x anliegen. Mit Hülfe des Hebels L an der Vorderseite des Tisches läßt sich die Platte C' leicht zurückschieben. Dieß könnte auch durch eine mit einer Kurbel versehene Schraubenspindel erzielt werden, in welchem Falle jedoch die Lagerung der Mutter eine federnde seyn müßte, damit kein Bruch der Maschinentheile eintritt, wenn der Holzstab stellenweise stärker in der Dicke seyn sollte.

Die horizontal gelagerten Rollen m und m' sind nur zur Verhinderung einer etwaigen Hebung der Daube angebracht und sie können ebenfalls nach Nothwendigkeit ausweichen.

Unter der Voraussetzung, daß zu Fässern gewisser Größe 20 Stück Dauben erforderlich sind, je 0,9 Meter lang, und für eine Geschwindigkeit der Schneidköpfe j und j' von 2500 Umdrehungen pro Minute, werden in dieser Zeiteinheit 2,5 Meter, resp. pro Tag von 10 Arbeitsstunden 1500 Meter Dauben geliefert, welche zur Fabrication von 80 Stück Tonnen dienen; dabei sind die Zeitverluste für Anhalten zum Schmieren, Schärfen der Messer ꝛc. eingerechnet.

Zurichten der Seitenkanten oder Fugen der Dauben.

Die Dauben erhalten vorerst die nöthige Krümmung, indem man sie mit Anwendung des nöthigen Druckes auf eine Metallform preßt und in dieser Lage den auf die Kanten wirkenden Schneidscheiben zuleitet.

Die Maschine hierzu ist in der Seiten- und Endansicht in Figur 3 und 4 dargestellt. Sie besteht aus einem starken gußeisernen Gestelle A mit den Lagerständern für die Welle b. Diese trägt auf der einen Seite zwei durchbrochene Scheiben c und c' von conischer Gestalt, in welchen die Schneideisen mittelst Schrauben so gestellt werden können, daß letztere die nöthige Neigung besitzen.

Die eine Schneidscheibe ist beweglich aufgesetzt, damit der Abstand beider Scheiben nach der Breite der Dauben verändert werden kann.

Unterhalb dem Schneidwerk ruht auf Consolen des Gestelles der Tisch A' als Unterlage des Wagens C. Dieser trägt die gekrümmte

Metallform D, auf welche die Daube niedergedrückt wird. Hierzu dient der Preßbalken E aus Metall oder auch aus Holz, in welchem Fall aber die untere Seite mit Blech beschlagen ist. Die Verschiebung des Wagens C erfolgt von einem Zahnstangengetriebe aus, das von freier Hand oder mit mechanischen Mitteln betrieben wird. Zum Niederdrücken des Preßbalkens E werden die Hebel L und L' benutzt.

Wenn nun der Wagen mit der eingespannten Daube unter die Scheiben c, c' rückt, so werden die Fugen unter dem nöthigen Winkel abgestoßen, vorausgesetzt natürlich, daß die Schneideisen richtig eingestellt sind.

Die Riemenscheiben p und p' kommen zur Verwendung, im Falle der Wagen selbstthätig vor- und rückwärts gleiten soll; man leitet alsdann einen offenen und gekreuzten Riemen über diese Scheiben und rückt die Steuerung der Kuppelung m ein.

Die beschriebene Maschine liefert pro Tag (10 Arbeitsstunden) 800 Dauben; es sind somit für die Fabrication der oben angenommenen Faßzahl zwei solcher Maschinen erforderlich.

Herstellung der Kimme und der Kröse (des über den Boden des Fasses vorstehenden Theiles der Dauben und des Falzes für den Boden).

Die hierzu dienende Maschine ist in Figur 5 in der Längsansicht (theilweise Schnitt) und in Fig. 6 im Schnitt nach der Linie 1,2 ersichtlich gemacht.

Auf einer gemeinschaftlichen Unterlage ruhen zwei Docken, jede mit einer Welle, welche in einer Achse liegen. An den vorstehenden inneren Enden der Wellen sind die rotirenden Kimmhobel j aufgesteckt. Zwischen beiden Docken befindet sich die hölzerne Form D, welche die kreisförmige Rundung der Daube besitzt. Man führt eine Daube nach der anderen — nachdem sie vorher die Querkrümmung durch Pressen zwischen zwei Formen angenommen haben — von der Seite ein, wobei die hintere die vordere in Arbeit befindliche Daube vorschiebt. Bei einer Geschwindigkeit der Schneidköpfe j von 2000 Umdrehungen pro Minute erreicht die tägliche Lieferung 1750—1850 Stück.

Herrichtung der Bodenbreter.

Zum Herrichten der Faßbodenbreter ist die in Figur 7 und 8 skizzirte Maschine zu benutzen. An dem Ende der in einer Docke gelagerten Achse sitzt der Schneidkopf j, welcher auf die Längskante des Bretes wirksam gemacht wird. An der rechten Seite der Docke befindet

sich in einem Guß der Tisch e; auf diesem gleitet mit der Planke x' die Führungsplatte g, von deren Stärke die Dicke der Späne abhängt. Der Schneidkopf j macht 2000 Umdrehungen pro Minute und richtet pro Stunde 150 Meter Breter ab, eine Quantität welche mehr als hinreichend zur angenommenen täglichen Erzeugung von 80 Tonnen ist.

Maschine zum Abdrehen des Randes des Faßbodens.

Die vorhin gewonnenen Breter werden entsprechend zusammengesetzt mit einer Querleiste festgestellt und nun zwischen die Scheiben p, p' der in der vorderen und seitlichen Ansicht in Figur 9 und 10 dargestellten Maschine eingeklemmt. Zu diesem Behufe ist die Scheibe p fix, p' dagegen mit Hülfe der mit einem Handrädchen V versehenen Schraubenspindel v verschiebbar.

Vor den Docken B, B', in welchen die Wellen A, A' gelagert sind, steht der Support c mit dem Drehmeißel von bestimmter Form, um den Bodenrand nach Wunsch abzudrehen.

Die Leistung beträgt pro Stunde 20 Stück Böden, für die aufgestellte Tagesproduction von 80 Fässern mehr als hinreichend.

Zusammensetzen der Fässer.

Fig. 11 zeigt im Verticalschnitt die zum Zusammensetzen der Fässer dienende Maschine. Fig. 12 ist ein nach der Linie 1,2 der Fig. 11 und Fig. 13 ein nach der Linie 3,4 der Fig. 11 geführter Schnitt.

An dem Ständer A ist die hohle gußeiserne Achse a mit den Lappen a' befestigt. Durch die Höhlung der Achse a geht die massive Achse b, an beiden Enden mit Schraubengewinden versehen, längs welchen bei einer Drehung von b sich die Muttern e, e verschieben, indem sie in einem Schlitz der äußeren hohlen Achse a gerade geführt werden.

In den Lappen a' sind die Hebel l drehbar befestigt und diese in Verbindung mit den Holzsegmenten B, welche der Form des Fasses entsprechen. Durch die aus der Zeichnung am deutlichsten erkenntliche Verbindung dieser Segmente mit den Hebeln l, den Gelenken f und den Muttern e, e ist ersichtlich, daß eine entsprechende Hebung oder Senkung der im Kreise gleichvertheilten Holzschablonen B, eine darauf folgende Krümmung und ein Aneinanderschließen der Dauben durch eine einfache Drehung der Achse b erfolgen kann.

Der bewegliche Support G, oben kreisförmig ausgehöhlt, gestattet die Auflage der Dauben. (Wie die Dauben außerhalb zusammengehalten und gezogen werden, ist weder im Text noch in der Abbildung erkenntlich gemacht.)

Maschine zum Zuschneiden des Faß- oder Daubenholzes.

Hiervon zeigt Figur 14 den Aufriß und Fig. 15 den Schnitt nach der Linie 1,2.

Es ist dieß eine Band- oder Schweifsäge, welche Pile zum Zuschneiden des im Handel vorkommenden krummen Faßholzes verwendet, und zwar mit Zuhülfenahme eines speciell construirten Zuführapparates, um die Zertheilung möglichst nach der Richtung der Fasern zu erlangen.

Dieser Zuführapparat G besteht aus vier Rollen g, welche parallel zum Sägeblatt L stehen und an welche das Holzstück x so angelegt wird, daß es in vier Punkten von den Rollen g berührt wird. Zu diesem Zweck drückt in der Mitte derselben die Gegenrolle h zufolge der Spiralfedern r das Holz ununterbrochen gegen die Führungsrollen, welche in geringer Entfernung vom Sägeblatt sich drehen. Diese Drehung der Rollen g und h geht von der Achse f aus durch einfache Räderübersetzung.

Der Druck auf die Rolle h könnte auch durch Gewichte erzielt werden, doch immer so, daß ein Nachgeben der Rolle stattfinden kann, wenn die Holzstärke wechselt.

Aus obiger Darstellung des Systemes der Faßfabrication von Pile ist zu entnehmen, daß zu allen bei derselben vorkommenden Arbeiten keine besonders geübten Arbeiter (Binder) nothwendig sind, sowie daß die Erzeugnisse leicht vollkommen gleichförmig und in Massen geliefert werden können. J. Z.

LV.

Grilly's Feilkloben.

Nach Engineering, December 1869, S. 374.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der von Peter Grilly in Paris construirte Feil-, resp. Stielkloben ist in der Ansicht und im Schnitt in Figur 35 und 36 abgebildet.

A bezeichnet den Griff aus Holz oder Metall, welcher central durchbohrt ist. C, C sind die beiden um H drehbar angeordneten Backen.

Dreht man den Griff D, so rückt der conische Theil E zufolge der Schraubenverbindung aufwärts oder abwärts, und geht das Maul des Klobens zusammen oder auseinander.

Es lassen sich wegen der durchgehenden centralen Bohrung längere Stücke vertical leicht einspannen und ist dieses Werkzeug in vielen Fällen mit Vortheil verwendbar.

LVI.

Brakell's Ventilator und Centrifugalpumpe.

Nach dem Engineer, October 1869, S. 272 und November 1869, S. 331.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Construction des Ventilators und der nach demselben Princip ausgeführten Centrifugalpumpe von Brakell in Oldham (bei Manchester) ist aus den Figuren 32 bis 34 hinlänglich ersichtlich. Nach unserer Quelle ist die Leistungsfähigkeit dieser Apparate öffentlich erprobt worden und arbeitet der Ventilator vollkommen geräuschlos.

Wie der Schnitt Fig. 33 im Detail zeigt, erfolgt die Schmierung der durchgehenden Lagerung von der Oelbüchse F aus, und gelangt das Schmiermittel durch die hohle Achse A vermittelst einiger Löcher zu der Lagerfläche.

LVII.

Neue Methode der Strohmesser-Erzeugung; von Joseph Zeller.

Mit Abbildungen.

Mit den seither gebräuchlichen Erzeugungsarten der Strohmesser oder Futterklingen vollkommen vertraut, wurde ich im Verlaufe meiner langjährigen Praxis mit den Mängeln derselben bekannt und sann darauf, diesen complicirten und oft unverläßlichen Verfahrungsweisen, bei denen mehr als nöthig und zulässig das Resultat von der größeren oder geringeren Einsicht und dem Fleiße der meist unwissenden Arbeiter abhängig ist, eine andere Methode zu substituiren. Es ist mir gelungen, eine solche zu finden, welche die Qualität des fertigen Productes gänzlich unabhängig von der Ausarbeitung macht, die Kosten desselben auf ein Minimum reducirt und bei der Erzeugung keinen Ausschuß gibt, überdieß jeden Klempner, Schmied, Schlosser 2c. anstatt der höher bezahlten Fach-

arbeiter der jetzigen Methoden zu verwenden gestattet, wodurch eine sehr namhafte Ersparung an Arbeitslohn erzielt und mit den gleichen Arbeitskräften eine bei weitem größere Production ermöglicht wird.

Die in Rede stehende Reform gestattet außerdem die Strohmesser-Erzeugung mehr als es bisher der Fall war, zum Gegenstand fabrikmäßigen Betriebes zu machen und bringt, entgegen den bisher üblichen Methoden, alle Wasserhämmer und sonstigen kostspieligen Motoren, wie Gebläse 2c. in Wegfall. Man ist dabei von der Betriebskraft weit unabhängiger und kann, wenn solche vorhanden ist, sie zur Ausdehnung der Production verwenden. Mit derselben Kraft, mit derselben Anzahl von Arbeitern und in derselben Zeit können also nach der im Folgenden erläuterten neuen Methode viel mehr Strohmesser erzeugt werden als nach den bisher üblichen Verfahrungsarten, welche ich kurz skizziren will, um den Unterschied ersichtlicher zu machen.

Die jetzigen Methoden bestehen:

1) in der sogenannten Sensenschmied-Manier, und
2) in der sogenannten Hackenschmied- oder Waffenschmied-Manier.

Das Sensenschmied-Verfahren besteht darin, daß aus 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll (österreichisches Maaß) [50] starken quadratischen Stangen von Rohstahl (Edelstahl) und Mock (Mittelkuhr), sowie mitunter Hammereisen, circa 2 Fuß lange flache Schienen geschmiedet werden.

Diese Stäbe werden in der beiläufigen Dicke von 1 Centimeter unter Wasserhämmern (meist Schwanzhämmern) ausgereckt und die ganze Manipulation wird „Abschienen" genannt.

Vierzehn bis sechzehn solcher Schienen werden dann in eine Garbe zusammengesetzt (packetirt) und in zwei Hitzen zu einer, einen Zoll starken quadratischen Stange ausgeschweißt. Hernach werden drei solcher Stangen (Flammen) zusammengeschweißt und zu einer einen Zoll starken quadratischen Stange, mitunter auch flach ausgereckt und von dieser mit der Setzhacke solche Stücke herabgeschroten, wie man sie zur nachherigen Ausarbeitung braucht. Man nennt diese Manipulation das „Flammengerben."

Es gibt hierbei manche Modificationen, wie z. B. das sogenannte Schneidmachen, welches eigentlich die älteste Manier ist. Hierbei werden nicht wie beim vorigen Processe, dem Flammengerben, die Schienen von Stahl und Mock zusammengeschweißt, sondern der Rohstahl (Schneidezeug) und der Mock (Rückenzeug) werden jeder für sich raffinirt und dann erst die Stangen aufeinanderschweißt, so daß der Stahl dorthin

---

[50] 1 Wiener Fuß = 12 Zoll = 0,316 Meter = 1,007 preußische Fuß.

zu liegen kommt, wo beim Ausfertigen des Strohmessers die Schneide auszubilden ist.

Eine andere Abweichung besteht darin, daß statt des Herdfrischstahles Puddelstahl genommen oder letzterer dem ersteren beigemischt wird, dann daß man einige Gußstahlschienen darunter gibt, oder auch das Raffiniren auf das Zusammenschweißen von nur drei Stangen beschränkt, welche letztere Methode namentlich in Waidhofen an der Ybbs üblich ist.

Es folgt nun das sogenannte Zainen, darin bestehend, daß aus den abgeschrotenen Stücken in zwei Hitzen unter leichten aber schnell gehenden Wasserhämmern die Zaine ausgereckt und die Angel des werdenden Strohmessers im Rohen vorgeschmiedet wird. Dabei soll der Stahl stets auf die Schneidseite des angehenden Strohmessers zu liegen kommen, was häufig unvollständig oder gar nicht der Fall ist. Zumeist sind daran die Arbeiter, und zwar der Hammerschmied und sein Gehülfe, der Heizer, Schuld. An Montagen pflegen die meisten Fehler durch Unachtsamkeit vorzukommen, weil das klare Bewußtseyn noch nicht ganz wiedergekehrt ist.

Die Zaine werden an das Breitfeuer abgegeben, bei welchem in mehreren Hitzen (meist 3—4) unter einem Hammer mit sehr schmaler Bahn das Blatt und der Rücken, sowie die Schwinge ausgebildet werden. Der bei diesem Hammer beschäftigte Arbeiter heißt Eßmeister und hat einen Wochenlohn von 6 bis 8 Gulden österr. Währung nebst Kost und Wohnung; sein Helfer, der Breitensäger, dagegen von 2 bis $2^1/_2$ Gulden.

Wenn die vorangegangene Schweißung nicht vollständig war, so kommen hier die unganzen Stellen zum Vorschein, was sehr häufig der Fall ist.

Die Messer kommen nun zum Abrichtfeuer, wo in zwei Hitzen Angel und Schwinge ausgebildet, abgebogen, das Werkszeichen aufgeschlagen und die Schwinge mit einem Handstempel, Teufel genannt, gelocht wird. Die Löcher sind wohl oft mehr ausgeteufelt als gelocht, so unrein und franfig sehen sie aus. Nachdem dieß geschehen ist, kommt die Waare oft noch unter den Polirhammer, um die vom Breithammer herrührenden Rippen auszutilgen, und wird dann mittelst einer Handschere beschnitten. Hernach werden die Messer gehärtet und zwar in Unschlitt, sodann abgelassen, die Härtefalten mit einem Handhammer geebnet, ausgerichtet und schließlich geschliffen und polirt.

Beim Hackenschmied-Verfahren wird dagegen auf eine Stange harten Eisens ein Stahlstück, welches die Schneide bilden soll, aufgeschweißt, und in derselben Hitze der Zain ausgereckt und von der Stange herabgeschroten. Die weitere Ausarbeitung ist mit geringen Abweichungen dieselbe. Es ist einleuchtend, daß dabei viel Brennstoff consumirt und

viel Calo und Ausschuß gemacht, auch viel Waare durch Ungeschicklichkeit, Böswilligkeit oder Unachtsamkeit der Arbeiter verdorben wird. Etwas besser steht es in dieser Beziehung auf den wenigen Werken, wo ausschließlich mit Gußstahl oder Bessemerstahl gearbeitet wird und daher das Ausschweißen entfällt; dieser Vortheil wird aber durch den höheren Preis des Rohmateriales mehr als aufgewogen. Ueberdieß erzeugen nur sehr wenige Hüttenwerke hierzu vollkommen und stets tauglichen Gußstahl und Bessemerstahl.

Meine Methode besteht nun darin, daß als Material zu den Messern gewalzte Stahlplatinen genommen werden von 20 Centimeter Breite und 2 Millimeter Dicke, mit einer nach der Länge laufenden Mittelrippe von 6 bis 7 Millimeter Dicke. Die Breite der Mittelrippe beträgt an der Basis 5 Centimeter, oben 4 Centimeter, so daß auf jeder Seite der Rippe die Abdachung $^1/_2$ Centimeter oder 5 Millimeter beträgt.

Diese Schienen brauchen auch nicht ganz aus Stahl hergestellt zu werden, sondern es genügt, wenn die seitlichen Enden aus Stahl und die Mitte der Schiene aus einem weicheren Material besteht, was durch sogenanntes Packetiren, Ausschweißen und Walzen zu erreichen ist. Fig. 1 und 2 der unten folgenden Abbildungen stellen die Ansicht der Schiene dar.

Die Mittelrippe der Schienen ragt bloß auf einer Seite empor.

Von diesen Schienen werden Stücke (Streifen) in der für die Strohmesser erforderlichen Länge herabgeschnitten und diese Streifen dann in der Mitte der Rippe der Länge nach entzwei geschnitten, zu welcher Operation eine Parallelschere erforderlich ist, Fig. 3. Der Streifen, welcher ein Strohmesser gibt, sieht jetzt aus wie in Fig. 4 ersichtlich.

Es werden nun unter der Schere die Ecken a und b, Fig. 5, herausgeschnitten, um die sogenannte Angel und Schwinge zu erhalten.

Die Rippe steht sodann auf beiden Seiten über den Streifen hinaus. Nach Fig. 5 gibt c den Talon für die Angel, d den Talon für die Schwinge. Erstere, also der Angeltheil, wird auf gewöhnliche Weise bei einem kleinen Handfeuer mit dem Handhammer ausgebildet und dann in einem eisernen Gesenke, welches in einem hölzernen Stock eingelassen ist, abgebogen (Fig. 6), was gegenüber den alten Methoden, wo das Abbiegen mit freier Hand geschieht, den Vortheil gewährt, daß die Biegung stets gleich ausfällt und die Angel nicht bald kurz und bald lang ist, sondern ungleiche Länge vermieden werden kann, weil das Gesenk das Normalmaaß gibt. Der zur Schwinge bestimmte vorstehende Theil der Rippe wird nicht wie bei den alten Methoden mit einem Hammer in die Breite getrieben, sondern in einem ähnlichen Gesenke (Fig. 7) gleich-

falls gebogen. Die Biegung der Schwingen fällt dadurch höchst gleichmäßig aus.

Bei meiner Methode bleibt der Rücken (Rippe) des Messers gerade, während er bei den nach alter Methode erzeugten Messern mehr oder weniger ausgebaucht erscheint.

Die Schneide des Strohmessers wird dann nach einer Schablone, die man vorher auf das zu beschneidende Messer legt und mit einem spitzen Nagel oder mit Kreide darauf hinfährt, unter einer Schere beschnitten und die Schwinge durch eine Maschine gelocht. Die Lochweite beträgt 1 Centimeter.

Nun wird dem Messer der Fabrikstempel oder die Firma mittelst einer Spindelpresse mit schiefem Gewinde aufgedrückt.

Die Messer werden dann gehärtet, abgelassen, geschliffen und an der Schneide polirt wie nach bisheriger Verfahrungsweise, schließlich aber an den nicht blanken Theilen mit Eisenlack überzogen.

Neu an der Sache ist:

a) die Herstellung der angegebenen Schienen;
b) die Verwendung solcher zur Strohmesser-Erzeugung;
c) das Herausschneiden von Angel und Schwinge;
d) das Abbiegen derselben in Gesenken;
e) das Lochen und Pressen;
f) das Aussehen und die Adjustirung.

Aus dem vorstehend Mitgetheilten ergeben sich folgende Vortheile des neuen Verfahrens gegenüber den alten Methoden:

1) Gibt es keinerlei Calo und werthlose Abfälle, indem die Eckstücke (Fig. 5, a und b), die Punzen beim Lochen der Schwingen und die Abschnitte beim Beschneiden ein vortreffliches Material für die Gußstahlerzeugung liefern.

2) Das Product wird höchst gleichmäßig in Form und Qualität, es hängt nicht von dem guten Willen und der Geschicklichkeit des Arbeiters ab, und die Qualität des Stahles kann während der Arbeit durch schlechtes Schweißen, Verbrennen ꝛc. nicht verdorben werden.

3) Die Kosten der Ausarbeitung und der Brennstoffaufwand sind auf ein Minimum reducirt.

4) Gibt es bei dieser Methode keine Ausschußwaare.

5) Die Anstellung theurer Facharbeiter entfällt gänzlich, indem jeder Schlosser, Schmied und Klempner verwendbar ist.

6) Mit den gleichen Arbeitskräften kann man acht- bis zehnmal so viel erzeugen als nach bisheriger Weise.

7) Das neue Verfahren gestattet mehr als es bisher der Fall war, die Strohmesser-Erzeugung fabrikmäßig zu betreiben.

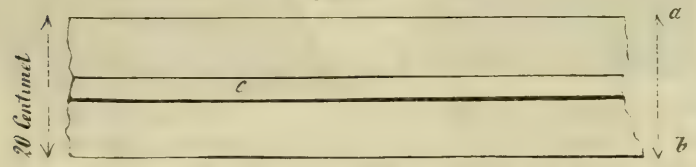
8) Außer den in der Beschreibung erwähnten Vorrichtungen macht es alle bisher nöthigen Motoren, als Wasserhämmer, kräftige Gebläse 2c. überflüssig.

9) Die dadurch ersparte Kraft läßt sich zur Vergrößerung der Production verwenden.

Da ich mir das beschriebene Verfahren nicht patentiren ließ, so steht der Ausführung desselben von Seite der Fabrikanten kein Hinderniß entgegen.

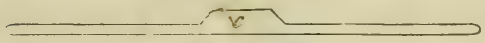
Ansicht der Schiene.

Fig. 1.



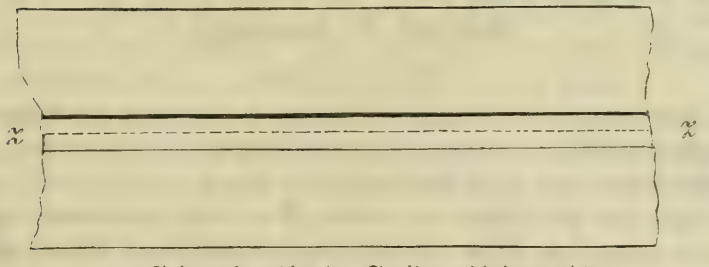
Längenprofil. — c Mittelrippe.

Fig. 2.



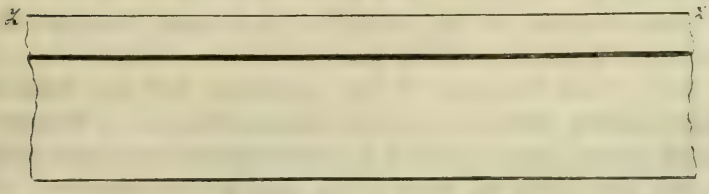
Querschnitt; Durchschnitt nach a, b. — c Mittelrippe.

Fig. 3.



z, z Linie nach welcher der Streifen geschnitten wird.

Fig. 4.



z, z Schnittfläche nach z, z in Fig. 3.

Fig. 5.

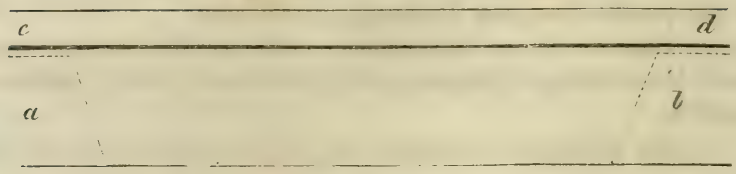
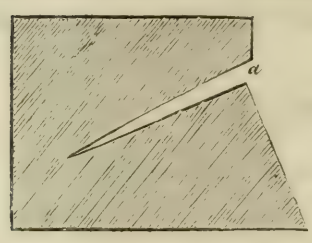
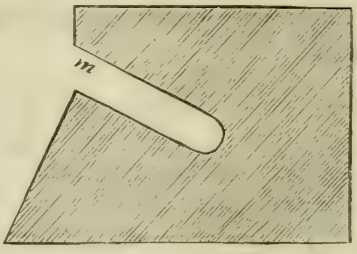


Fig. 6.



a Oeffnung zur Aufnahme der Angel.

Fig. 7.



m Oeffnung zur Aufnahme der Schwinge.

Thalgau bei Salzburg (Oesterreich), im November 1869.

LVIII.

Ofen zum Glühen von Draht und Blechen; von Jos. Thoma, Ingenieur in Memmingen.

Mit einer Abbildung.

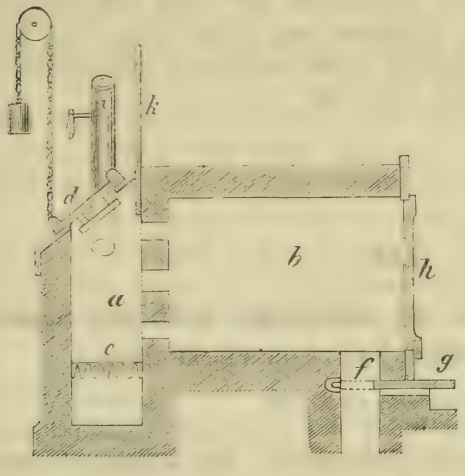
Zum Glühen des Drahtes, sowie zur Verarbeitung der Bleche für façonnirte Gefäße 2c. muß das zu verarbeitende Material wiederholt ausgeglüht werden, um die Arbeit fertigen zu können.

Da aber das Glühen in offenem Feuer beim Kaltwerden immer Zunder erzeugt, so ist es bekanntlich nur möglich, das Glühen vorzunehmen, wenn der Draht, Blech 2c. in einen hermetisch verschlossenen Kessel eingelegt wird, welcher so lange geheizt werden muß, bis der Inhalt ganz rothwarm ist, der nachher im Kessel ganz langsam erkaltet, wodurch das Abzundern verhütet wird.

Allein dieses Verfahren ist sehr langweilig und mit Kosten und Umständlichkeiten verbunden, weil das Heizen oft 6 — 10 Stunden in Anspruch nimmt, zum Zwecke des Herausnehmens der Ofen erkalten muß und diese Erkaltung ebenfalls nur langsam stattfinden darf.

Um den gleichen Zweck ohne diese Umständlichkeiten zu erreichen, construirte ich einen besonders eingerichteten Ofen, der nach der Größe des zu glühenden Materiales angelegt wurde. Derselbe besteht aus zwei Theilen, nämlich dem Feuerraum a und dem eigentlichen Glühraum b, welche durch 4 gußeiserne Platten abgeschlossen sind.

Der Feuerraum hat einen gewöhnlichen Rost c durch die ganze Breite des ausgemauerten Ofens. Die Füllung desselben geschieht von oben, durch eine an einer Kette mit Gegengewicht versehene schiefliegende Thür d. Die Wand, welche den Feuerraum vom Glühraum trennt, ist bis oben an das Gewölbe mit rechteckigen Löchern versehen, durch welche das Feuer streicht. Die Gußplatte, mit welcher die Thür d verbunden ist, hat durch die ganze Breite des Feuerraumes einen Schlitz, in welchem sich eine gußeiserne Platte k auf- und abschieben läßt.



Der Glühraum hat am Boden bei f einen Abzugscanal, der zum Kamin führt. Derselbe kann durch einen horizontalen Schieber g reguliert und geschlossen werden. In der hinteren Wand des Ofens befindet sich eine Thür oder Falle h, durch welche die zu glühenden Gegenstände in den Ofen eingelegt und herausgenommen werden können.

Ist nun der Ofen zum Glühen angefüllt, so hat man besonders darauf zu achten, daß die Feuerung langsam und gleichmäßig beginnt, damit der Glühraum überall gleich erwärmt wird, was man durch ein in der Thür h angebrachtes Loch beobachten und durch den Schieber g reguliren kann. Auf diese Art wird sich der Glühraum nach und nach ganz gleichmäßig bis zur Rothglühhitze erwärmen, wo der Zeitpunkt eintritt, den Schieber g nach und nach ganz zu schließen, in dem gleichen Maaße wie die gleichmäßige Rothglühhitze zunimmt. Je näher dieses Ziel erreicht wird, desto langsamer und aufmerksamer muß die Feuerung stattfinden.

Sobald nun durch das Loch in der Thür h die gleichmäßige Hitze im Ofen bemerkt wird, läßt man den senkrechten Schieber im Feuerraum fallen und öffnet die Klappe in dem Rohr i, welches auf der Seite des

Feuerraumes angebracht ist, — ebenso schließt man den Luftzug unter dem Feuerrost, so daß der ganze Glühraum, sowohl vom Feuer als vom Zug in's Kamin, abgeschlossen wird, und somit weder Hitze noch Luft zu- oder abströmen kann.

Auf diese Art kann ein gefüllter Ofen mit circa 15 Centnern Blech in 2 bis $2^1/_2$ Stunden rothwarm und in 4—5 Stunden so kalt gemacht werden, daß die Verarbeitung des Materiales wieder beginnen kann. Wenn möglich, ist es am vortheilhaftesten, den erwärmten Ofen über Nacht erkalten zu lassen.

Mit circa 120 Stück gut getrocknetem Torf nebst dem nöthigen Holz zum Anfeuern kann ein Glühraum von 5 Fuß Länge, $2^1/_2$ Fuß Breite und $2^1/_2$ Fuß Höhe vollständig gefüllt, vollkommen geglüht werden. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1870, Nr. 2.)

LIX.

Thermometer und Pyrometer mit selbstthätiger elektrischer Signalvorrichtung; von Otto Zabel in Quedlinburg.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Ich habe zum Gebrauch in Zuckerfabriken (für Diffusions-Wärmpfannen), Porzellanfabriken, bei Hohöfen, Knochenöfen 2c. ein Thermometer mit selbstthätiger elektrischer Signalvorrichtung construirt, dessen Einrichtung in Figur 16 und 17 dargestellt ist. Der Glascylinder G (Fig. 16) ist durch das mit Haarröhrchen versehene Glasrohr g,g' und durch die Metallhülse N mit dem Quecksilbergefäße F luftdicht verbunden. Die Einführung des Quecksilbers geschieht bei einer Temperatur von 14° R., nachdem die Schraube n entfernt ist, oben durch das erweiterte Rohr p',p; nach der Füllung wird die Schraube n wieder luftdicht eingesetzt. Die Hülse N (in Fig. 17 in größerem Maaßstab dargestellt) ist innen durch einen angelötheten Platindraht a',a mit dem Quecksilber verbunden und steht durch einen Draht b,Z mit der Klemmschraube Z in leitender Verbindung; der kleine Metallstab s,s mit dem daran befestigten Platindraht o,o läßt sich in seiner feststehenden Führung r auf- und niederschieben und durch eine Schraube feststellen. Ebenso ist die Scala e,e neben dem Glasrohre an der Leitstange m,m verschiebbar. Der eine Pol P einer elektrischen Batterie B ist mittelst des Drahtes

P, K, Z mit der Klemme Z, der andere P' mit einer an irgend einem Ort (nach welchem die zu hohe Temperatur signalisirt werden soll) angebrachten elektrischen Glocke G verbunden; letztere steht außerdem noch mit der Führung r durch einen Draht f, k, r in Verbindung. Die beiden Drähte vom Thermometer bis zur Glocke sind der leichteren Legung und Isolirung wegen zu einem Kabel k, k' vereinigt.

Um die Scala richtig einzustellen, hängt man den durch ein Metallrohr geschützten Glascylinder G ganz in kochendes Wasser. Die Luft in dem Cylinder dehnt sich dabei aus und drückt ein entsprechendes Volumen Quecksilber aus dem Gefäße F in das Rohr p', p. Hört das Quecksilber auf zu steigen, so stellt man die Scala so ein, daß der 80ste Theilstrich (Kochpunkt) mit dem Niveau des Quecksilbers zusammenfällt. Das Thermometer ist jetzt zum Gebrauch richtig adjustirt. Will man irgend eine Temperatur signalisirt haben, so schiebt man den Platindraht o, o bis zu dem dieser Temperatur entsprechenden Theilstrich der Scala in das Rohr p', p' ein; sobald die betreffende Temperatur erreicht ist, hat das Quecksilber durch Berührung des eingeschobenen Drahtes die Kette geschlossen und die Glocke in Thätigkeit gesetzt. Sobald die Temperatur wieder fällt, verläßt das Quecksilber den Draht, öffnet die Kette und die Glocke hört auf zu tönen.

Anstatt die durch erhöhte Temperatur erzielte Spannung auf eine Quecksilbersäule wirken zu lassen, kann man diese Spannung auf ein Federmanometer übertragen; die Scala desselben wird dann durch Versuche festgestellt. Um eine größere Haltbarkeit zu erzielen, kann das Glas des Cylinders G und des Rohres g, g' durch Silber oder Platin ersetzt werden. Das Thermometer kann dann als Pyrometer zur Anzeige resp. Signalisirung hoher Temperaturen dienen und hat als solches schon Anwendung bei Hohöfen gefunden, um die Temperatur des Gebläsewindes zu messen. Für solche Fälle wird die Luft im Cylinder G durch Erwärmen vor Absperrung zum Theil ausgetrieben, da die Spannung sonst zu bedeutend würde.

Man kann die Glocke entweder gleich neben dem Thermometer anbringen, um den betreffenden Arbeiter selbst aufmerksam zu machen, oder in der Nähe eines Aufsehers, damit sie so als Controlle über den Arbeiter dient. Ebenso kann man noch nachträglich eine stattgefundene zu hohe Temperatur durch eine niederfallende Klappe (ähnlich wie bei den Hoteltelegraphen) mit der Bezeichnung „zu hohe Temperatur" constatiren.

Das Thermometer eignet sich für alle Fälle (auch ohne Signalvorrichtung), wo eine genaue und rasche Temperaturanzeige erforderlich ist,

wie z. B. in der Zuckerfabrication bei dem Vacuum, ebenso für große Lagerräume, Schiffe, Fabriken, Theater 2c. um ein ausgebrochenes Feuer gleich im Entstehen zu signalisiren.

LX.

Das combinirte Aräometer; von Dr. H. Bardeleben. [51]

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes fester Körper ist für die Technik von der allergrößten Wichtigkeit. Der Werth von Metalllegirungen läßt sich annähernd nach ihrem specifischen Gewichte beurtheilen. Der Metallgehalt der meisten Erze steht in directem Verhältniß zu ihrem specifischen Gewichte. Die naheliegenden Beziehungen zwischen dem Brennwerth der Kohks und Kohlen und ihrem specifischen Gewicht sind nicht ohne Interesse. Die mehr oder mindere Brauchbarkeit verschiedener Thonarten und gebrannter Steine läßt sich ebenfalls aus ihrem specifischen Gewichte annähernd ermitteln. Das specifische Gewicht gibt Aufschluß über die Reinheit der Metalle 2c. Kurz, wo wir uns hinwenden, auf allen Gebieten der Industrie finden wir, wie werthvoll für den Techniker die Bekanntschaft mit dem specifischen Gewichte derjenigen Materialien ist, die er producirt oder verarbeitet. Und dennoch besitzen wir keine einzige für den Techniker eigentlich brauchbare Methode, das specifische Gewicht fester Körper zu bestimmen. — Während wir durch eine zweckmäßige Anwendung des Principes der Scalenaräometer in den Alkalimetern, Acidimetern, Alkoholometern u. s. w. Instrumente besitzen, welche durch einfaches Eintauchen sofort das specifische Gewicht flüssiger Körper, resp. deren Procentgehalt an aufgelösten Bestandtheilen zu erkennen geben, erfordert die Ausführung der Bestimmung des specifischen Gewichtes fester Körper mit Hülfe des Pyknometers, der hydrostatischen Waage, des Gewichtsaräometers u. a. m. viel Zeit und große Geschicklichkeit.

Der Verfasser, häufig in die Lage versetzt, eine große Anzahl von Bestimmungen specifischer Gewichte für industrielle Zwecke vornehmen zu müssen, hat diesen Mangel sehr eindringlich empfunden und sich die Aufgabe gestellt, ein Instrument zu construiren, mit Hülfe dessen sich leicht,

[51] Aus dem vom Verfasser, Director der königl. Provinzial-Gewerbeschule zu Bochum, über diese Anstalt für das Schuljahr 1869 herausgegebenen Bericht.

sicher und in verhältnißmäßig kurzer Zeit die Bestimmung des specifischen Gewichtes fester Körper ausführen läßt.

Seine Aufmerksamkeit wurde natürlich zuerst auf das von Nicholson erfundene Gewichts-Aräometer gelenkt. Aber so viel auch an demselben gemodelt und seine Gestaltverhältnisse geändert wurden, stets blieb der Uebelstand vorhanden, daß durch Anwendung der erforderlichen Gewichte einerseits viel zu viel Zeit verloren ging und andererseits nur eine durch anhaltende Uebung zu erlangende Geschicklichkeit es ermöglichte, eine sichere, auf Genauigkeit Anspruch machende Bestimmung mit diesem Instrumente auszuführen.

Nach vielen vergeblichen Versuchen kam der Verfasser auf den glücklichen Gedanken, eine Combination des Scalenaräometers mit dem Gewichtsaräometer vorzunehmen.

So einfach und naturgemäß diese Idee auch erscheinen mag, so hat es doch jahrelang fortgesetzter Versuche bedurft, um dem Instrumente diejenige Gestalt zu geben, die es gegenwärtig besitzt und in welcher es allen Anforderungen in Bezug auf technische Brauchbarkeit vollkommen Genüge leistet.

In Figur 26 finden wir das combinirte Aräometer in der Hälfte seiner natürlichen Größe abgebildet und werden uns durch eingehende Betrachtung mit Hülfe der Zeichnung leicht mit dem Gebrauch dieses Instrumentes bekannt machen können.

Dasselbe ist aus Glas gefertigt und besteht aus drei Theilen, dem Körper (Hals, Bauch mit Haken), dem aufgesetzten Teller und dem an Platindrähten aufgehängten Korbe, dessen Kugel mit Quecksilber gefüllt ist, wodurch eine große Stabilität des Ganzen bei'm Schwimmen erzielt wird.

Vor dem Gebrauch wird es in einen mit Wasser gefüllten Glascylinder getaucht, in welchem es bis zum Nullpunkt an der Scala des Halses einsinkt.

Soll nun das specifische Gewicht eines Körpers bestimmt werden, so wird er auf das Tellerchen gelegt. Sofort sinkt das Aräometer. Jeder in eine Flüssigkeit eingetauchte Körper sinkt aber so tief ein, bis die aus der Stelle verdrängte Flüssigkeitsmenge seinem eigenen Gewichte proportional ist. Liest man also an der Scala des Halses den Theilstrich ab, bis zu welchem der Körper das Aräometer in das Wasser einsinken machte, so ist sein absolutes Gewicht gefunden.

Der Hals des Instrumentes ist nämlich in Kubikcentimeter eingetheilt; nun wiegt aber ein Kubikcentimeter Wasser genau einen Gramm; hat also beispielsweise, wie in unserer Figur, der Körper das Aräometer bis zum Theilstrich 4,86 in's Wasser gedrückt, so wiegt er so

viel wie 4,86 Kubikcentimeter Wasser, das heißt: er ist 4,86 Gramme schwer.

Nachdem wir so durch einen sehr einfachen Versuch das absolute Gewicht des Körpers bestimmt haben, müssen wir dasselbe, um sein specifisches Gewicht zu ermitteln, noch durch das Gewicht eines ihm gleich großen Volumen Wassers dividiren, welches wir durch folgende, eben so einfache Manipulation finden.

Wir legen den Körper, nachdem wir das Aräometer aus dem Cylinder gehoben, in das durchlöcherte Körbchen und senken das Instrument mit dem Körper im Körbchen wieder in's Wasser.

Das Aräometer wird jetzt weniger tief einsinken als vorher, da ja ein Theil vom Gewicht des Körpers durch das Wasser getragen wird, in diesem gleichsam verloren geht. — Nach dem Archimedischen Princip verliert jeder in eine Flüssigkeit getauchte Körper so viel von seinem Gewicht, wie die aus der Stelle verdrängte Flüssigkeitsmenge wiegt. Da aber ein Körper immer nur eine seinem eigenen Volumen entsprechende Menge Flüssigkeit verdrängen kann, so gibt der Gewichtsverlust des Körpers im Wasser genau das absolute Gewicht eines ihm gleich großen Volumens Wasser an. Dieses lesen wir aber wieder am Halse des Instrumentes ab.

Wäre im vorliegenden Falle unser Aräometer jetzt nur bis zum Theilstrich 3,82 eingesunken, so betrüge der Gewichtsverlust des Körpers in Wasser 4,86 — 3,82 = 1,04; ein dem Körper gleich großes Volumen Wasser würde also 1,04 Gramm wiegen.

Durch Division von 4,86 durch 1,02 = 4,67 wäre also das specifische Gewicht des Körpers gefunden.

Wir sehen, daß diese einfachen Manipulationen keine besondere Geschicklichkeit beanspruchen; selbst in ganz ungeübter Hand erfordert der Versuch höchstens 5 Minuten Zeit, während man bei einiger Uebung leicht dahin gelangt, eine derartige Bestimmung des specifischen Gewichtes eines festen Körpers, wenn Alles gehörig vorbereitet ist, in Zeit von 2 bis 3 Minuten mit Leichtigkeit und Sicherheit auszuführen.

Doch sind beim Arbeiten mit dem combinirten Aräometer folgende Vorsichtsmaßregeln zu beachten, ohne deren Beobachtung keine sicheren Resultate erzielt werden können.

Was zunächst das Instrument selbst betrifft, so muß dasselbe in jeder Beziehung exact gearbeitet seyn. Es muß gehörig centrirt seyn, d. h. der Schwerpunkt der Quecksilberkugel, deren Aufhängepunkt und die Mittellinie der Seele des Halses sollen in einer geraden Linie liegen. Ein eben so nothwendiges Erforderniß ist es, daß der Hals genau kalibrirt ist, er muß überall einen gleichen Durchmesser haben. Die Gra-

duirung des Halses wird am zweckmäßigsten für destillirtes Wasser von 14 bis 15° R. auf folgende Weise ausgeführt.

Der Punkt, bis zu welchem das Aräometer in Wasser von 15° R. einsinkt, wird mit dem Theilstrich 0 bezeichnet. Darauf werden so viele Grammengewichte auf den Teller gelegt, bis das Instrument nahezu bis an die Stelle des Halses eingesunken ist, wo sich der aufgesetzte Teller befindet. Wären hierzu z. B. 6 Gramme erforderlich gewesen, so würde dieser Punkt mit Theilstrich 6 bezeichnet werden. Die Entfernung von Theilstrich 0 bis Theilstrich 6 wird mit der Theilmaschine in 6 gleiche Theile und jedes Sechstel, dessen Volumen genau dem Gewichte eines Grammes Wasser von 15° R. entspricht, wieder in möglichst viele decimale Unterabtheilungen eingetheilt.

Der Cylinder, in welchen, nachdem er mit destillirtem Wasser von 15° R. gefüllt ist, welches sich sowohl im Winter als im Sommer leicht haben oder doch herstellen läßt, das Instrument eingesenkt wird, darf nur einen um wenige Millimeter stärkeren Durchmesser haben, als der Bauch des Aräometers. Beträgt die Differenz der Durchmesser des Cylinders und Bauches zweckmäßig nur 2 Millim., so bildet sich zwischen Cylinderwand und Bauch ein Wasserring von nur 1 Millim. Durchmesser, dessen capillare Wirkung stark genug ist, um die sonst so lästigen horizontalen und verticalen Schwankungen des Aräometers fast ganz aufzuheben. Läßt man beim Einsenken und Belasten des Instrumentes den Hals jedesmal leicht durch die Finger gleiten, so nimmt dasselbe beim jedesmaligen Versuche fast augenblicklich seine Gleichgewichtslage an. Das Auf- und Abgleiten des Aräometers erscheint dann als eine ganz ähnliche Bewegung, wie die des Schwimmers in der Mohr'schen Bürette.

Beim wiederholten Einsenken des Aräometers muß der Hals jedesmal mit Fließpapier von dem adhärirenden Wasser befreit werden.

Hat das Aräometer längere Zeit im Wasser gestanden, so kommt es vor, daß sich sowohl an den Wandungen des Cylinders als auch auf dem Instrumente selbst, Luftblasen angesetzt haben, welche vor dem Versuche durch Auf- und Niederbewegen des Aräometers oder im Fall diese Manipulation nicht ausreichen sollte, mit Hülfe der Fahne einer Gänsefeder entfernt werden müssen. Auf dieselbe Weise beseitigt man die Luftbläschen welche sich häufig an dem im Körbchen unter Wasser getauchten Körper ansetzen, welche die Genauigkeit des Versuches sehr beeinträchtigen würden. Auch darf nicht verabsäumt werden, vor dem Versuch den Körper, dessen specifisches Gewicht man bestimmen will, sorgfältig mit einer weichen Bürste abzureiben, wodurch alle losen Stückchen, Staub ꝛc. entfernt werden.

Sehr poröse Körper, wie z. B. Kohks-Stückchen, legt man am besten einige Augenblicke in heißes, kurz vorher ausgekochtes destillirtes Wasser, wodurch die adhärirende Luft vollständig ausgetrieben wird. Darauf läßt man den von Luft befreiten Körper unter kaltem destillirtem Wasser sich bis auf 15° R. abkühlen und bringt ihn dann erst in's Körbchen des Aräometers, um seinen Gewichtsverlust im Wasser zu ermitteln.

Beim Ablesen des Aräometerstandes auf der Scala hat man nur zu beobachten, daß sich das Auge stets in gleicher Höhe mit dem Cylinderrande befindet. Das Ablesen selbst bietet keine Schwierigkeit, da der durch die Capillarität rings um den Aräometerhals gebildete Meniscus einen scharf abgegrenzten Kranz bildet, dessen Beobachtung bei einiger Uebung keine Täuschung zuläßt und der ein durchaus scharfes Ablesen der Theilstriche der Aräometer-Scala ermöglicht.

Die folgenden mit dem combinirten Aräometer ausgeführten Versuche mögen zur Beurtheilung des Grades der Genauigkeit dienen, der sich mit Hülfe dieses Instrumentes erzielen läßt.

Ein Glasstöpsel wurde zerschlagen und ein Stück davon auf den Teller des Aräometers gelegt. Das Aräometer sank in Folge dessen bis zum Theilstrich 4,70 ein; während es nur bis zum Theilstrich 2,84 eintauchte, als das Glasstück, statt auf dem Teller, sich unter Wasser im Körbchen befand.

Dieser Versuch wurde noch sechsmal an verschiedenen Tagen wiederholt und jedesmal genau dasselbe Resultat erhalten. Der Gewichtsverlust des 4,70 Gramme schweren Glasstückchens im Wasser betrug demnach 4,70 — 2,84 = 1,86 Grm., mithin berechnet sich das specifische Gewicht dieses Körpers aus 1,86 : 4,70 = 2,5269.

Zur Controlle wurde mit einer Anzahl kleinerer Stückchen desselben Glasstöpsels das specifische Gewicht derselben mit Hülfe des Pyknometers bestimmt. Man erhielt bei 3 verschiedenen Versuchen als Resultat für das betreffende spec. Gewicht die Zahlen 2,4873; 2,4926; 2,4690 und aus diesen als Durchschnittszahl 2,4829. Die Differenz der mit dem combinirten Aräometer und dem Pyknometer erhaltenen Angaben beträgt also 2,5269 — 2,4829 = 0,0440.

Zwölf Bestimmungen des specifischen Gewichtes verschiedener Stücke einer mit zahlreichen kleinen Luftbläschen durchsetzten Glaskugel gaben mit dem combinirten Aräometer:

2,4738; 2,3461; 3,0740; 2,4878; 2,3269; 2,4216;
2,2078; 2,2707; 2,3943; 2,5875; 2,7333; 2,6119;

als Durchschnitt das specifische Gewicht = 2,4946.

Vier mit dem Pyknometer ausgeführte Versuche ergaben:

2,5263; 2,3846; 2,4750; 2,3498;

im Durchschnitt also = 2,4339.

Die Differenz der nach den beiden verschiedenen Methoden erhaltenen Mittel beträgt demnach = 0,0607.

Beiläufig bemerkt, beanspruchte die Ausführung der 12 Bestimmungen mit dem combinirten Aräometer eine Zeit von 40 Minuten, während volle 6 Stunden erforderlich waren, um jene 4 Versuche mittelst des Pyknometers zu bewerkstelligen. Während man also eine Bestimmung mit dem Pyknometer ausführt, ist man im Stande, deren 27 und bei gehöriger Uebung auch wohl 30 mit dem combinirten Aräometer auszuführen. — Wo es sich also darum handelt, durch eine ganze Reihe von Versuchen das richtige Mittel des specifischen Gewichtes irgend einer Substanz zu erfahren, wird man entschieden dem combinirten Aräometer den Vorzug ertheilen und zwar um so eher, als die Differenz zwischen seinen Angaben und denen des Pyknometers noch nicht die Höhe von 0,1 erreicht, man also auch eine für technische Zwecke hinreichende Genauigkeit beim Operiren mit dem neuen Instrumente erreicht, während die Anwendung der Gewichte nebst der kostspieligen und difficilen chemischen Waage durch diese Methode ganz beseitigt wird.

Folgende tabellarische Uebersicht der Resultate einiger vergleichsweise angestellten Versuche möge diese Voraussetzung noch näher begründen.

Es wurde bestimmt das specifische Gewicht

Von:	Durch je drei Versuche mit dem combinirten Aräometer.	Durchschnittszahl.	In Minuten.	Durch je einen Versuch mit dem Pyknometer.	In Minuten.
1) Steinkohlen:	1,3876 1,4163 1,3694	1,3911	14	1,3685	100
2) Kohks:	1,3315 1,0984 1,2726	1,2341	18	1,2579	105
3) Bleiglanz:	6,2698 6,5125 6,3257	6,3693	12	6,4036	102
4) Thoneisenstein:	3,3565 3,3303 3,3361	3,3409	9	3,3384	95
5) Kupfer- (Glas-) Erz:	3,6555 3,8216 3,6932	3,7234	11	3,7621	96
6) Kalksinter:	2,3404 2,4016 2,3681	2,3700	8	2,3598	92

Die Versuche waren ganz gleichmäßig vorbereitet, so daß hier nur die Zeit vermerkt wurde, welche sie selbst in Anspruch nahmen.

Aus der vorstehenden Aufstellung ersehen wir, daß man mit dem combinirten Aräometer für ein und denselben Körper unter gleichen Bedingungen auch übereinstimmende Angaben erhält. Wo wir keine übereinstimmenden Resultate erzielen, liegt der Grund in der ungleichmäßigen Constitution des betreffenden Körpers.

In der That ist es sehr schwierig, ein genaues Mittel für das specifische Gewicht solcher wenig homogener Körper zu erhalten. Auch Bestimmungen mit dem Pyknometer liefern in diesem Falle keine übereinstimmenden Resultate. Weil man aber bei dieser Methode viele kleinere Stückchen gleichzeitig der Wägung unterwirft, während bei dem combinirten Aräometer in der Regel nur ein größeres Stück gewogen wird, so kommt eine Bestimmung mit diesem Instrumente dem wahren Mittel schon etwas näher als eine mit dem letzteren ausgeführte.

Zahlreiche vom Verfasser mit beiden Instrumenten ausgeführte Untersuchungen haben gelehrt, daß das aus drei Versuchen mit dem combinirten Aräometer gezogene Mittel für das specifische Gewicht eines Körpers denselben Anspruch auf Genauigkeit machen darf, wie eine solche mit Hülfe des Pyknometers ausgeführte Bestimmung. Nehmen wir an, daß drei mit dem Pyknometer ausgeführte Versuche ausreichen, ein richtiges Mittel für das specifische Gewicht eines Körpers zu liefern, so würden diese im minimo, bei großer Uebung, 4 Stunden Zeit in Anspruch nehmen, während neun in demselben Werthe stehende Bestimmungen mittelst des combinirten Aräometers bequem in einer halben Stunde ausgeführt werden können. Also auch da, wo es sich bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes fester Körper um größere Genauigkeit in den Resultaten handelt, wird man unter Umständen mit Vortheil die neue Methode zur Anwendung bringen dürfen.

Soll mit Hülfe des combinirten Aräometers das specifische Gewicht eines Körpers bestimmt werden, welcher leichter als Wasser ist, so braucht man nur das Körbchen statt an drei, etwa an sechs Platindrähtchen aufzuhängen. Diese bilden dann gleichsam ein Netz über dem Körbchen, durch welches der in demselben befindliche Körper beim Eintauchen in Wasser verhindert wird aufzusteigen.

Auch das specifische Gewicht in Wasser löslicher Substanzen läßt sich mit diesem Instrumente bestimmen, indem man statt des Wassers eine Flüssigkeit wählt, in welcher sich der betreffende Körper nicht auflöst. Hat man dann auf dem bekannten Wege den Gewichtsverlust des

Körpers in dieser Flüssigkeit ermittelt, so braucht man diesen nur mit dem specifischen Gewichte der angewendeten Flüssigkeit zu multpliciren, um den gesuchten Gewichtsverlust des Körpers in Wasser zu erhalten.

Daß das Instrument auch als Scalenaräometer dienen, zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten benutzt werden kann, liegt auf der Hand, da es ja im Grunde genommen als ein in ein Gewichtsaräometer umgewandeltes Scalenaräometer betrachtet werden kann.

Das vom Verfasser zur Ausführung der oben angeführten Versuchsreihen benutzte Instrument wurde von dem bekannten Glaskünstler Hrn. Dr. Geisler in Bonn angefertigt, der bei solider Arbeit diese Instrumente nach Wunsch zu einem sehr mäßigen Preise liefert.

Die Verhältnisse des Aräometers sind so eingerichtet, daß das Volumen des Halses vom 0-Punkt bis zum Rande des Telleraufsatzes 5 Kubikcentimeter und jeder Kubikcentimeter wieder 50 Unterabtheilungen umfaßt, deren Theilstriche so weit von einander entfernt sind, daß sich die Hälfte des von ihnen eingeschlossenen Raumes, also 0,01 Kubikcentimeter, noch recht gut mit unbewaffnetem Auge schätzen läßt.

Um vollkommen unabhängig von den Wirkungen der Capillarität, mit absoluter Schärfe das Ablesen dieser Theilstriche zu bewerkstelligen, bediente sich der Verfasser bei seinen Arbeiten mit dem combinirten Aräometer mit Vortheil eines Kunstgriffes, der hier nicht unerwähnt bleiben darf.

Zum Ablesen wird ein kleines, in eine scharfe Schneide auslaufendes Messinglineal benutzt, welches bis dicht an den Hals des Aräometers geschoben wird. Das Lineal wird auf den Rand des Cylinders gelegt, in welchem das Aräometer schwimmt, der aber in diesem Falle nicht ganz bis zum Rande mit Wasser gefüllt seyn darf. Sobald das Aräometer in Ruhe gekommen, wird das Lineal sanft bis zum betreffenden Theilstrich an den Hals geschoben und der die Anfangsstellung anzeigende Theilstrich, z. B. 0,15, abgelesen. Darauf wird der Körper auf den Teller gelegt und nachdem das Aräometer seine Gleichgewichtslage angenommen, wie eben beschrieben, der jetzt an der Schneide befindliche Theilstrich, z. B. 4,82, abgelesen. Dann wiegt der Körper genau $4{,}82 - 0{,}15 = 4{,}67$ Gramme. Soll der Körper dann unter Wasser gewogen werden, so muß man vorher erst wieder die Anfangsstellung ablesen, weil durch Entfernen des am Halse adhärirenden Wassers das Wasserniveau im Cylinder nach und nach eine Aenderung erfährt.

Bei dieser Art abzulesen erhält man so befriedigende Resultate,

daß der kleine Mehraufwand an Zeit, den diese Methode beansprucht, dem Vortheil gegenüber, welchen sie bietet, nicht in Anschlag gebracht werden darf.

Bochum, im December 1869.

LXI.

Neue Anordnung der Bessemer-Apparate.

Aus dem Mechanics' Magazine, November 1869, S. 352.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die wichtigste Operation bei dem Bessemerprocesse ist bekanntlich das Einschmelzen des Roheisens und der Transport des flüssigen Metalles in das Umwandlungsgefäß oder den Converter (die Birne), in welchem durch dasselbe Luft hindurchgeblasen wird; dadurch wird es in hämmerbares Metall umgewandelt, welches mit einer gewissen Menge von gleichfalls flüssigem manganhaltigem Roheisen (Spiegeleisen) versetzt und dann in die Gießpfanne, aus dieser aber mit Hülfe eines Ventilabstiches in die Formen abgestochen wird.

Zu einer vortheilhaften Ausführung dieser Operationen ist es von wesentlichem Belange, daß die bei denselben anzuwendenden Apparate in einer solchen Weise aufgestellt werden, daß durch den Transport des Metalles von dem einen zum anderen kein unnöthiger Zeitaufwand veranlaßt wird, daß das flüssige Metall einen möglichst geringen Wärmeverlust erleidet und daß die Bewegung der verschiedenen Theile der Apparate leicht und sicher erfolgen, somit Zeit, Arbeit und Brennmaterial erspart und der Proceß mit Sicherheit geleitet werden kann. Dieser Zweck wird von Henry Bessemer durch den im Folgenden beschriebenen Apparat angestrebt, welchen er sich kürzlich patentiren ließ. Bei dieser Einrichtung werden die Anlagekosten des ganzen Apparates im Verhältniß zu denen des jetzt zur Fabrication von Bessemerstahl und Bessemereisen benutzten bedeutend vermindert, sowie auch die Größe und die Kosten der Hüttengebäude um ein Beträchtliches reducirt werden.

Die Zusammenstellung und die Construction des ganzen Umwandlungsapparates ist in Fig. 29 im Grundriß und in Fig. 30 im Verticalschnitt dargestellt; Fig. 31 ist eine Seitenansicht des Converters mit dem zu seiner Handhabung erforderlichen Getriebe. Die beiden Umwandlungsgefäße a, a sind so aufgestellt, daß ihre Drehungsachsen in

einer geraden Linie und 3 bis 4 Fuß über der Hüttensohle liegen; in dieser Stellung kann jede beliebige Anzahl von Converters an einer Seite des „Umwandlungshauses" angebracht werden. Die Zapfen der Converters ruhen auf massiven gußeisernen Pfeilern b und drehen sich in Lagern b*, welche am oberen Theile dieser Pfeiler angebracht sind. Jeder Converter steht über einer besonderen Dammgrube u, von welcher aus ein gewölbter Gang c mach den Außenseiten des Gebäudes führt. In diesem Gange liegen Schienen d, auf denen ein eiserner Wagen e läuft, so daß er unter jeden einzelnen Converter geschoben werden und die von demselben herrührenden Schlacken und andere Abfälle aufnehmen kann. Das zur Zuführung des Windes zum Converter dienende Rohr ist nebst der zugehörigen üblichen Ventil-Vorrichtung bei f*, Figur 29 dargestellt.

Vor jedem Converter ist auf einer am oberen Theile eines vertical stehenden Kolbens h angebrachten Bühne i eine Gießpfanne g aufgestellt. Der Kolben h hat eine verticale Führung und erhält seine auf- und abgehende Bewegung durch hydraulischen Druck, welcher in dem Cylinder k, in welchem der Kolben arbeitet, zur Wirkung kommt. Mit Hülfe dieser Vorrichtung kann die Gießpfanne gesenkt werden, sobald das Metall aus dem Converter in dieselbe abgestochen worden ist; worauf sie wieder so hoch gehoben wird, daß ihr Boden über die Gießform zu stehen kommt, wie bei g*, Fig. 30, durch die punktirten Linien angedeutet ist. Die Formen p, p werden mit Hülfe der Drehscheibe m, eine nach der anderen, unter die Gießpfanne geschoben und mittelst der beim Gießen von Bessemerstahl jetzt allgemein üblichen Ventil-Vorrichtung mit dem Metalle gefüllt.

Vor der Gießpfanne steht die oben erwähnte Drehscheibe m; dieselbe dreht sich um die Spindel n; letztere bewegt sich in dem Halslager o und dem Fußlager o*. Die obere Fläche von m wird durch feuerfeste Steine oder eine Sandschicht m* geschützt. Auf dieser Drehscheibe oder Tafel werden die Gießformen p, p kreisförmig aufgestellt. An der einen Seite der Drehscheibe ist ein Einschnitt q angebracht, so daß die Gießpfanne aufsteigen kann; die Scheibe wird gedreht und auf diese Weise wird jede Form rasch und mit geringem Kraftaufwande unter die Gießpfanne gebracht und gefüllt. An den Seitenwänden sind kleine Krahne befestigt, welche dazu dienen, die Formen von den Drehscheiben abzuheben und auf kleine Wagen zu bringen, die auf der parallel mit der Reihe der Converters liegenden Schienenbahn laufen. Anstatt dieser Wandkrahne empfiehlt Bessemer einen hydraulischen Krahn, wie sie in Eisenhütten bereits vielfach angewendet werden; derselbe ist in Fig. 29

und 30 bei s abgebildet. Die Krahne haben, wie in der Zeichnung durch die punktirten Linien bei t angedeutet ist, eine solche Stellung zwischen je zwei Converters, daß die Deckel derselben und die Windbüchsen mit ihrer Hülfe abgehoben, auf einen Wagen gelegt und auf den Schienen r aus dem Hüttengebäude entfernt werden können.

Bei einer anderen Einrichtung des hier beschriebenen Apparatcomplexes wird anstatt der Drehscheiben eine Schienenbahn angewendet, auf welcher eine Reihe von niedrigen Wagen läuft, die die Gießformen tragen; diese Wagen werden mit den auf ihnen stehenden Formen unter der Gießpfanne parallel mit der Reihe von Umwandlungsgefäßen fortgeschoben und eine Gießform nach der anderen gefüllt. Die Bewegung der Wagen kann durch Menschenhand geschehen; indessen gibt Bessemer zu diesem Zwecke der Benutzung eines endlosen Drahtseiles oder einer unter den Wagen hinweg über Rollen laufenden Kette den Vorzug; die Wagen können in diesem Falle durch eine Hebelvorrichtung und Frictionsrollen mit dem Seile oder der Kette verbunden und wieder gelöst werden.

Sowohl bei Benutzung der Drehscheiben, wie der Schienenbahn, zieht Bessemer es vor, die zum Einschmelzen des Roheisens dienenden Kupolöfen A, A vor den Converters aufzustellen, so daß, wenn man die Converters (wie die punktirten Linien bei a*, Figur 30, andeuten) kippt, um sie mit dem flüssigen Roheisen zu füllen, ihre Mündungen dem Kupolofen A möglichst genähert werden. Bei gleichzeitiger Benutzung von zwei Converters wendet Bessemer zwei große Kupolöfen an, wie die Abbildung bei A, A zeigt; sind aber mehr als zwei Umwandlungsgefäße in einer Reihe aufgestellt, so variirt die Aufstellungsweise und die Anzahl der Kupolöfen den Anforderungen der Fabrication und der Anzahl der Arbeitsstunden entsprechend; für alle Fälle empfiehlt Bessemer bei jedem Converter eine besondere Gießpfanne oder eine besondere Drehscheibe anzubringen. Die Kupolöfen können die gewöhnliche Einrichtung der in Gießereien angewendeten haben; doch gibt Bessemer dem Ireland'schen Ofen [52] mit zwei Reihen hochliegender Formen, oder Woodward's Dampfstrahl-Kupolofen [53] den Vorzug. In jedem Falle ist zwischen den Kupolöfen in einer Linie, besser etwas mehr nach den Converters zu, eine auf einer Waage C stehende, mit einer kurzen, von dem ihr entsprechenden Kupolofen abgeleiteten Rinne D versehene Gießpfanne B angebracht, so daß die umzuwandelnde Eisencharge, bevor sie in den Converter einfließt, erst in die Gießpfanne tritt und gewogen

---

[52] Polytechn. Journal, 1856, Bd. CXLII S. 256.

[53] Polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXIX S. 150.

werden kann. Unter dem Stichloche der Gießpfanne oder des Recipienten B befindet sich das trichterförmig erweiterte Ende E* einer beweglichen Leitungsrinne E, durch welche das Metall über die Drehscheibe, beziehungsweise über die Gießformen und die dieselben tragenden Wagen hinweg der Convertermündung zugeführt wird. Die ebenfalls bewegliche Rinne D wird von einer verticalen Spindel F getragen, und letztere wird durch ein an das Fundament gebolztes Fußgestell G in ihrer Stellung erhalten. Die Leitungsrinne E vermag beide Converters zu speisen, und wenn sie nicht in Gebrauch ist, wird sie aus dem Wege geräumt, indem man sie so dreht, daß sie parallel mit den Schienen liegt.

Vermittelst dieser Einrichtung kann jeder Kupolofen zum Beschicken eines jeden Converters benutzt und die Menge des dem Converter zuzuführenden Metalles vor dem Einlassen in denselben durch Abwägen genau bestimmt werden. Zum Umkippen der Converters um ihre Achsen kann eine in gewöhnlicher Weise mit einer Vorrichtung zum Umsteuern versehene kleine Dampfmaschine benutzt werden. Damit jeder Converter für sich gekippt werden kann, wird mit den Zapfen oder Achsen der Umwandlungsgefäße ein großes Zahnrad oder ein Rädervorgelege nebst einem Kuppelungsmuff verbunden; dem Zahnrade aber ist ein ensprechend großes Schraubenrad vorzuziehen, da dasselbe nicht so leicht zurückgehen kann.

In Fig. 31 ist auf den Achsen des Converter ein großes Kegelrad H aufgesteckt; ein auf der verticalen Welle J befestigtes Wurmgetriebe I greift in das Schraubenrad und wird von dem auf das Fundament gebolzten Gestelle K getragen. Auf das untere Ende der Welle J ist das Kegelrad L aufgekeilt und greift in ein an der horizontalen Welle N befestigtes Kegelrad M. Diese Welle N geht quer durch das Gebäude hindurch und ist mit einer Dampfmaschine verbunden, welche mit einer Umsteuerungsvorrichtung versehen ist, so daß die Welle N von einem Arbeiter (der so aufgestellt ist, daß er das Einfließen des flüssigen Metalles in die Gießpfanne zu beobachten vermag) nach der einen oder der anderen Seite gedreht oder zum Stehen gebracht werden kann, derselbe also die Bewegung des Converter genau und ohne Mühe zu reguliren im Stande ist. Zum Ausrücken des Kegelrades M, wenn der Converter stille stehen soll, dient eine Kuppelung.

Sollen zwei, auf die beschriebene Weise gruppirte Converters betrieben werden, so werden zwei kleine Kupolöfen zum Einschmelzen des manganhaltigen Roheisens oder Spiegeleisens angebracht und zwar können dieselben in die Nähe des oben erwähnten, zum Abwiegen der Charge dienenden Recipienten aufgestellt werden, so daß das Eisen aus ihnen

in den letzteren abgestochen werden kann, oder es werden längs der vorhin beschriebenen Leitungsrinnen Gießpfannen angebracht. Bessemer zieht es jedoch vor, diese kleinen Oefen in eine bewegliche Gießpfanne abzustechen, in welcher die Chargen abgewogen und dann zu dem Converter oder zu einer größeren Gießpfanne transportirt werden können, ohne daß das Metall die beim Ablassen in eine Rinne unvermeidliche Abkühlung und gleichzeitigen Abbrand erleidet. In dem Theile des Hüttengebäudes wo die Kupolöfen stehen, ist oben eine auf eisernen Trägern ruhende Bühne R (Fig. 30) angebracht, auf welche das Metall und das Brennmaterial mittelst eines geeigneten Hebezeuges transportirt werden. Die Kupolöfen A, A und Q, Q (Fig. 29) stehen auf einem erhöhten Fundamente S, welches den Arbeitern zur Erleichterung des Abstechens dient; zu dieser Bühne führt die Treppe T.

Die bei den Converters gewöhnlich angebrachten Zapfenbänder bestehen aus Schmiedeeisen und sind in Folge der Schwierigkeit ihrer Anfertigung sehr theuer; deßhalb ersetzt Bessemer dieselben in manchen Fällen durch einen gußeisernen Ring, an welchem die Zapfen und Luftcanäle angebracht sind. In diesem Falle verwendet er gewalztes Winkeleisen zur Umfassung des gegossenen Ringes, und durch Bolzen, welche an verschiedenen Stellen des letzteren durch das Gußeisen und die Winkeleisen ganz hindurchgehen, werden die Zapfen bei einem vorkommenden Bruche am Converter festgehalten.

LXII.

Ueber die hüttenmännische Darstellung von Roheisensorten, welche sich für bestimmte Anwendungen besonders eignen; von S. Jordan.

Aus den Comptes rendus, 1869, t. LXIX p. 539.

Ich übergebe hiermit der (französischen) Akademie eine Abhandlung über die Wärmeerscheinungen, welche in Folge der Injection zahlreicher Ströme von Luft, Wasserdampf oder Sauerstoff in flüssiges Roheisen, nach verschiedenen, seit einigen Jahren auf den Stahlhütten angewendeten Verfahrungsweisen auftreten. Meine Untersuchungen gestatten, obgleich mehrere Coefficienten fehlen oder unsicher sind, verschiedene durch die eisenhüttenmännische Praxis festgestellte Thatsachen zu erklären.

Eine der wichtigsten derselben ist die Unterscheidung der zur Stahlfabrication bestimmten Roheisensorten nach ihrem Gehalte an Silicium in heiß und in kalt erblasenes Roheisen, auf welche Fremy in seinem Berichte über die Welt-Ausstellung von 1867, „l'Acier en 1867" die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Meine Arbeit weist die Rolle nach, welche als Wärmeerzeuger das Silicium spielt, dessen Gegenwart im Roheisen keineswegs schädlich, sondern für die Erzeugung von weichem Bessemerstahl wesentlich ist; man ersieht daraus, daß es für die Metallurgie sehr nützlich seyn würde, wenn ein competenter Physiker die Wärmecapacität dieses Metalloids und die Wärmemenge welche dasselbe bei seiner Verbrennung zu Kieselsäure erzeugt, bestimmte.

Die für das zum Verfrischen im Herde oder im Puddelofen bestimmte Roheisen so sehr gesuchte Gegenwart des Mangans ist für die Frischprocesse, bei denen das Hitzen durch intermoleculare Verbrennung (wenn dieser Ausdruck gestattet ist) erfolgt, nicht von gleichem Nutzen. Uebrigens können Mangan und Silicium in derselben Roheisensorte nicht in beträchtlichen Mengen mit einander vorkommen. Wenn man im Hohofen ein siliciumreiches Roheisen mit einer manganhaltigen Beschickung erblasen will, so gelingt dieß aus dem Grunde nicht, weil das Mangan das Silicium als kieselsaures Manganoxydul in den Schlacken zurückhält.

Die zur Fabrication von Bessemerstahl am besten geeigneten Roheisensorten taugen nicht in demselben Maaße zum Verfrischen auf Stabeisen im Comtéfeuer. Häufig werden Roheisensorten welche von den Puddelstahlfabrikanten gesucht sind, von Stabeisenproducenten zurückgewiesen, da sie aus denselben Stabeisen oder ordinäre Bleche zu produciren nicht leicht im Stande sind. Viele Jahre lang begnügte man sich zu sagen: das von diesem oder jenem Hohofen erzeugte Roheisen ist zu diesem oder jenem Zwecke geeignet, ohne sich um die Gründe, weßhalb es so ist, viel zu bekümmern. Heutzutage aber setzen alle Hohofenhütten, welche mit der Zeit fortschreiten, ihre Beschickung nach den von der chemischen Analyse gegebenen Anhaltspunkten zusammen, anstatt im Finstern zu tappen. Aus den sorgfältigen Untersuchungen gewisser, durch die Qualität des aus ihnen erzeugten Roheisens berühmter Erze hat man die Zusammensetzung abgeleitet, welche die Beschickung haben muß, um Roheisen von ähnlicher Qualität zu erhalten. Aus der chemischen Zusammensetzung gewisser Roheisensorten, welche für diese oder jene Frischmethode, für diese oder jene Anwendung des aus ihnen erzeugten Stabeisens geeigneter erkannt worden, hat man auf die Zusammensetzung der Beschickungen geschlossen, welche zur Production von speciell für diese Zwecke geeigneten Roheisensorten erforderlich sind.

Die von mir unter Leitung der HHrn. Amédée Burat und Briqueler im Jahre 1855 zum Verblasen der reichen und reinen Erze des Mittelmeer-Litorales angelegten Kohkshohöfen zu Saint-Louis bei Marseille haben diesen Weg zuerst betreten. Von 1856 an producirten sie aus den manganhaltigen Eisenerzen der spanischen Provinzen Almeria und Murcia manganhaltiges Roheisen; dieses Product fand aber in den Hammerhütten, welche seine charakteristischen Eigenschaften noch nicht kannten, nicht gleich Eingang. Im Jahre 1860 begann die Saint-Louis-Hütte die Fabrication von schwefelfreiem Kohksroheisen, welches aus einer Möllerung von Elbaer Eisenglanz und einer dem Schwefelgehalte der Erze und der Kohks entsprechenden Menge von Braunstein erblasen war. In demselben Jahre nahm ich in Gemeinschaft mit meinem Collegen Gaulliard Erfindungspatente auf die Entschwefelung des Kohksroheisens vermittelst Mangan, dann auf die Erzeugung von manganhaltigem weißem und grauem Roheisen für die Darstellung von schwefelfreiem Stabeisen und Stahl, wodurch wir den armen, eisen- oder kalkhaltigen, zur Chlorkalkfabrication nicht geeigneten Manganerzen eine Absatzquelle eröffneten. Wir hatten in dem bei Gründung der Hütte angelegten Laboratorium Untersuchungen über die entschwefelnde Wirkung des Mangans ausgeführt und gefunden, daß dasselbe den Schwefel in den basischen Schlacken als Mangansulfuret zurückhält. Einige Monate später, als ich die Arbeiten und Leistungen meiner Vorgänger, hauptsächlich in Deutschland, besser zu studiren Gelegenheit hatte, überzeugte ich mich, daß unsere Erfindung nicht neu war, und wir gaben deßhalb unsere Patente auf.

Das schwefelfreie manganhaltige Kohksroheisen von Saint-Louis fand sehr rasch Anerkennung von Seiten der Stahlproducenten. Seit dem Jahre 1861 wendet einer der großen Puddelstahlfabrikanten des Loirebeckens, Hr. Verdié, dieses Roheisen anstatt des bis dahin in seiner Hütte verbrauchten corsicanischen und algerischen Holzkohlenroheisens an. Bald folgten ihm andere Stahlhüttenbesitzer auf diesem Wege und man glaubte nun nicht mehr, daß zur Fabrication von Puddelstahl Holzkohleneisen unumgänglich nothwendig sey.

Im Jahre 1862 wurde unser Roheisen in der Hütte zu Saint-Seurin von Jackson und Comp., welche den Bessemerproceß in Frankreich eingeführt hatten, versuchsweise zur Darstellung von Bessemerstahl verwendet und bald trat es auf diesem Werke mit dem bisher ausschließlich angewendeten englischen Hämatitroheisen in Concurrenz. Von 1862 an nahm die Production des Roheisens zum Bessemerfrischen (durch die fortwährend von den Ingenieuren der Hütte ausgeführten analytischen

Untersuchungen sicher geleitet) stets zu, und die Hohöfen von Saint-Louis liefern für mehrere Stahlhütten deren Bedarf an heiß und kalt erblasenem Roheisen.

Im Jahre 1863 machten wir die ersten Versuche, das Roheisen von Saint-Louis auf feines Holzkohlenstabeisen in der Franche-Comté im Herde verfrischen zu lassen, um ihm eine Concurrenz mit dem dortigen Holzkohlenroheisen zu eröffnen, welches damals über 165 Frcs. per 1000 Kilogr. kostete. Nachdem dieß im Stabeisenwerke des Hrn. Meiner-Japy zu Isle-sur-le-Doubs vollständig gelungen war, wurde daselbst unser Kohksroheisen eingeführt und gegenwärtig wird im östlichen Frankreich zur Production von feinem Holzkohlenstabeisen fast ausschließlich Kohksroheisen angewendet, von welchem die Tonne nur ungefähr 125 Frcs. loco Hütte kostet. Ohne diese Substitution hätten die Hütten der Franche-Comté durch die in Folge der letzten Handelsverträge möglich gewordene Einfuhr schwedischen Roheisens kalt gelegt werden müssen. Dieser Erfolg des Roheisens von Saint-Louis führte demselben bald Concurrenten zu; die Hohöfen von Bessèges, von Givors, vom Creusot folgten dem gegebenen Beispiele und jetzt ist die Verhüttung der spanischen und algerischen manganhaltigen Eisenerze (in Frankreich) fast allgemein.

In Folge einer im Jahre 1864 nach dem Siegenerlande unternommenen Reise, über welche ich der Akademie in einer besonderen Schrift Bericht erstattet habe,[54] machte die Hütte von Saint-Louis auf dem Wege der Fabrication besonderer Roheisensorten einen Schritt weiter, indem sie die so schwierige Erzeugung des viel (7 bis 10 Procent) Mangan enthaltenden Spiegeleisens unternahm, welche bisher fast nur auf den westphälischen Hütten betrieben wurde. Gegenwärtig hat das Spiegeleisen von Saint-Louis das preußische Product in fast allen französischen Bessemerhütten verdrängt.

Es ist uns auch gelungen, noch andere besondere Roheisensorten darzustellen; z. B. ein Roheisen für Güsse von großer Zähigkeit, ferner ein Roheisen zur Darstellung von hämmerbarem Gußeisen, welches das von vielen Fabrikanten bisher ausschließlich angewendete, mit Holzkohlen erblasene englische Hämatitroheisen (das sogenannte lorn) zum Theil verdrängt hat. Jetzt werden auf vielen französischen Hütten ähnliche Roheisensorten erzeugt wie auf dem Werke von Saint-Louis.

---

54 Etat actuel de la métallurgie du fer dans le pays de Siegen (Prusse), et notamment de la fabrication des fontes aciéreuses; par M. S. Jordan. Paris et Liège, 1864.

In Bezug auf die entschwefelnde Eigenschaft des Mangans will ich noch bemerken, daß dieselbe keineswegs eine absolute ist, und daß sie beim Verfrischen von manganhaltigem Roheisen vielleicht stärker hervortritt, als bei der Erzeugung des Roheisens aus manganhaltigen Beschickungen, wie dieß aus den nachstehenden, von Hrn. de Vathaire ausgeführten Analysen verschiedener Roheisensorten von Saint-Louis hervorgeht:

	Gesammt-Kohlenstoff.	Graphit.	Silicium.	Mangan.	Schwefel.
halbirtes Roheisen (Nr. 5) für die Gießerei . . .	2,972	1,581	1,001	0,545	0,200
graues, stark siliciumhaltiges Roheisen für das Bessemerfrischen	3,636	3,426	4,893	0,836	0,015
feines graues Roheisen Nr. 1 zum Verfrischen im Comtéherde	4,445	3,245	1,700	2,872	0,025
weißes Spiegeleisen Nr. 2 .	5,206	0,527	0,402	7,270	0,005

Das wenig manganhaltige Roheisen für den Bessemerproceß ist weniger schwefelhaltig als das graue, zum Herdfrischen bestimmte Roheisen Nr. 1, welches letztere (in Folge der Beschickungen) ziemlich viel Mangan enthält, und zwar in Folge der überbasischen Schlacke mit welcher das erstere erblasen wird.

LXIII.

Ueber die Möglichkeit eines Gas-Hohofens; von Fritz Lürmann, Ingenieur zu Georgs-Marienhütte bei Osnabrück.

Die in vieler Beziehung wünschenswerthe Vergasung der Brennmaterialien dürfte erst dann allgemeinere Anwendung als bisher finden, wenn jedes Brennmaterial, auch das aschenreichste und deßhalb billigste, benutzt werden kann, und wenn beliebig große Quantitäten Gas von gleicher Qualität in einem Apparat billig producirt werden können.

Man würde dann zu allen industriellen und Haushalts-Zwecken ebenso wohl billige Gase zum Heizen, wie bisher zum Leuchten liefern können.

Um dieses Ziel zu erreichen, müßte das Brennmaterial, nicht backende

Stein-, Braunkohle, Anthracit, Torf, Holz oder Kohksabfälle, in Schachtöfen von bedeutenden Dimensionen, also großer Productionsfähigkeit, in der Construction ähnlich den größten Eisenhohöfen, vergast werden. Zur Bildung einer flüssigen, von selbst abfließenden Schlacke müßte das Brennmaterial mit einer, der chemischen Zusammensetzung der Asche entsprechenden Menge gebranntem Kalk aufgegeben werden.

Bei den jetzt gebräuchlichen Generatoren, mit und ohne Rost, brennen die halbgeschmolzenen Aschenbestandtheile (Schlacken) in den unteren Theilen des Generators an, und verursachen Verstopfungen, wenn sie nicht mit großem Aufwand von Zeit und Arbeit entfernt werden, wobei eine Störung des geregelten Betriebes nicht zu vermeiden ist.

In einem Gas-Hohofen würde der Wind mit gewisser Pressung und in entsprechender Höhe über der Sohle, durch verschiedene, im Umkreis des Gestelles gleichmäßig vertheilte Formen eingeblasen. Durch Verbrennung des Kohlenstoffes zu Kohlensäure, welche aufsteigend zu Kohlenoxyd reducirt wird, entsteht eine bedeutende Wärmemenge, von welcher ein Theil zum Schmelzen der Schlacken benutzt wird. Die Güte der Gase, resp. der Gehalt derselben an Kohlenoxyd, hängt dabei nicht von dem Schürer ab, vielmehr wird bei der vorhandenen großen Schicht glühender Kohle alle Kohlensäure rasch und vollständig in Kohlenoxyd übergeführt werden.

Ein Eisen-Hohofen ist ein Gas-Generator, in welchem die durch Verbrennung des Kohlenstoffes producirte Wärme zum Schmelzen des Roheisens und der Schlacken verwandt wird; ein Theil der Gase dient zur Reduction der Erze, der andere Theil entweicht aus der Gicht, und wird zum Heizen von Apparaten und Dampfkesseln verbraucht.

Ein Eisen-Hohofen unterscheidet sich also von einem gewöhnlichen Gas-Generator nur dadurch, daß die hauptsächlichste Verwendung der producirten Wärme und Gase in dem Generator selbst stattfindet.

Man stelle sich als Extrem einen Eisen-Hohofen ohne Beschickung von Erzen und Kalk, also einen großen Gebläse-Gas-Generator, einen Gas-Hohofen mit Schlacken-Abfluß vor, aus welchem alle producirten Gase behufs der Ausnutzung nach einer entfernteren Stelle abgeführt werden.

Eine Abkühlung durch Reduction und Schmelzung der Beschickung ist nicht vorhanden.

Die durch Verbrennung des Kohlenstoffes zu Kohlensäure producirte Wärme kann nur zur Reduction der Kohlensäure, und ein geringer Theil zum Schmelzen der Aschenschlacken absorbirt werden. Die Ausstrahlung

der Ofenwände wird dieselbe seyn, ob in dem Hohofen Beschickung aufgegeben wird oder nicht.

Die zum Vorwärmen der Materialien nöthige Wärme wird in dem Gas-Hohofen eine geringere seyn.

Aus allem dem folgt, daß in einem Eisen-Hohofen ohne Erz- und Kalkbeschickung (dem Gas-Hohofen) eine bedeutende Ueberproduction an Wärme stattfinden wird.

Dieselbe entspricht derjenigen Menge Wärme, welche im Eisen-Hohofen zum Vorwärmen der Beschickung, zum Brennen des Kalkes, zur Reduction der Erze und zum Schmelzen der großen Menge Schlacken und Roheisen consumirt wird.

Die Ueberproduction von Wärme im Gas-Hohofen würde natürlich von der Qualität der Brennmaterialien und deren Aschengehalt abhängen; obgleich viele für Eisen-Hohöfen verwandte Kohks 12—15 Proc. Asche enthalten, wird diese Wärmemenge immer noch sehr beträchtlich seyn; dieselbe würde von den producirten Gasen aufgenommen werden und zur Benutzung kommen können, wenn die Gas-Verbrauchsstelle in unmittelbarer Nähe läge. Ist dieß nicht der Fall, wie wir annehmen müssen, sollen also die Gase nach sehr entfernten Verbrauchsstellen geleitet werden, so ist die Möglichkeit des Betriebes eines in größten Dimensionen construirten Gas-Hohofens in Frage zu stellen, weil derselbe, sowie die langen Ableitungen, vollständig glühend werden würde.

Bei den bisherigen Generatoren mit und ohne Gebläse kommt nur eine geringe Ueberproduction von Wärme zum Vorschein, weil die Apparate in einer Zeiteinheit wenig Gas produciren und viel Wärme durch Ausstrahlung verlieren.

Um nun die bedeutende Ueberproduction von Wärme in einem großen Gas-Hohofen nicht allein unschädlich, sondern auch an der Gas-Verbrauchsstelle vollständig nutzbar zu machen, könnte man in diesen Gas-Hohofen, in entsprechender Höhe über der Sohle, so viel Wasserdampf einblasen als durch die überschüssige Wärme in Wasserstoff und Kohlenoxyd zersetzt werden kann.

Nach angestellter Berechnung würde auf 1 Theil Kohlenstoff etwa 1 Theil Wasser zersetzt werden können.

Dieselbe Wärme, welche der Wasserdampf bei seiner Zersetzung bedarf, geben dessen Producte bei der Verbrennung wieder ab; dieselben dienen also als bequeme Träger der sonst sehr unangenehm werdenden überflüssigen Wärme. Mit anderen Worten: die Qualität der Gase würde durch den Wasserstoff- und größeren Kohlenoxyd-, also geringeren Stickstoff-Gehalt, bedeutend verbessert werden.

Durch Anwendung von erwärmtem Wind und überhitztem Wasserdampf wird man den Effect noch erhöhen.

Mit der Quantität des eingeblasenen Wasserdampfes ließe sich die Temperatur und der Gang beim Gas-Hohofen mindestens ebenso genau regeln als beim Eisen-Hohofen durch die Schwere der Erz- und Kalk-Gichten.

Die Schlacke würde am Boden des Generators durch eine Schlackenform von Zeit zu Zeit oder continuirlich abgelassen werden.

Die Gase würden mit geringer Temperatur und unter Pressung austreten, könnten also sehr weit geleitet werden; auch könnte durch in die Leitung eingeschaltete Gasometer eine beliebig weite Fortleitung stattfinden.

Wenn diese Idee ausführbar ist, so fragt es sich, ob man den Wasserdampf, welcher im bestimmten Verhältniß zu dem eingeblasenen Wind stehen müßte,

1) mit dem Wind zusammen, oder
2) in einer gewissen Höhe über den Windformen, oder
3) Wind und Dampf intermittirend einbläst.

Der Zweck dieser Zeilen ist, Gas-Fachleute zur Kritik dieser Idee zu veranlassen, um dann, wenn die Ansichten derselben dafür sind, einen praktischen Versuch machen zu können, wozu sich in diesem Falle wohl Gelegenheit finden dürfte.

LXIV.

Ueber ein abgeändertes Verfahren zur volumetrischen Bestimmung des in seinen Erzen enthaltenen Kupfers und Zinkes mittelst einer Normallösung von Kaliumeisencyanür; von M. Galletti, Oberwardein der königl. Münze der Provinz Genua.[55]

Bekanntlich hält das beim Probiren von Kupfer- und Eisenerzen durch Fällung ihrer Lösungen mittelst Ammoniak niedergeschlagene Eisenoxyd stets mehr oder weniger Kupfer- und Zinkoxyd zurück, deren Menge von dem größeren oder geringeren Metallgehalte der Erze bedingt wird.

---

55 Modificazioni ai metodi di determinazioni volumetriche del Rame e dello Zinco etc.; Genova, Settembre 1869.

Es ist demnach nothwendig, das gefällte Eisenoxyd zweimal, ja selbst dreimal wieder zu lösen und mit Ammoniak niederzuschlagen, um Kupfer und Zink vollständig vom Eisen trennen zu können.

Diese nothwendige Wiederholung jener Operation ist sehr zeitraubend und demzufolge empfiehlt der Verfasser, um die volumetrische Probe rascher ausführbar und doch gleich zuverlässig zu machen, die das Eisenoxyd begleitenden Oxyde der beiden anderen Metalle in Essigsäuresalze umzuwandeln. Diese Operation kann in zweierlei Weise ausgeführt werden, nämlich entweder mit Abfiltriren des Eisenoxydes (vor der Anwendung der Normallösung von Kaliumeisencyanür), oder indem man das Eisenoxyd in der ammoniakalischen Lösung zurückläßt. Man verfährt auf nachstehende Weise.

Nehmen wir an, es sey ein Kupferkies zu probiren. 1 Grm. des vorher sehr fein geriebenen und sorgfältig getrockneten Erzes wird zunächst mit concentrirter Salpetersäure so lange behandelt, indem die erhaltene Flüssigkeit beinahe zur Trockne erhitzt wird, bis der freigewordene Schwefel von den feinen Erzpartikelchen, welche ihm stets beigemengt sind, vollständig befreit ist; hierauf setzt man ungefähr 20 Kubikcentimeter Chlorwasserstoffsäure, dann 0,2 bis 0,3 Grm. chlorsaures Kali hinzu und kocht das Ganze bis ungefähr zu seinem halben Volum ein; dann verdünnt man mit destillirtem Wasser und fällt das Eisen im Zustande von Oxyd mit Ammoniak in merklichem Ueberschusse, wozu man vortheilhaft (selbstverständlich erst nach der Sättigung der Flüssigkeit) ein constantes Volum dieses Reagens verwendet; hierauf erhitzt man nochmals bis zum Sieden und versetzt die Lösung mit reiner Essigsäure von 10^0 Baumé (spec. Gewicht 1,070), bis die Flüssigkeit eine smaragdgrüne Färbung angenommen hat. Hierauf rührt man tüchtig um, erhält die Lösung von Neuem zwei Minuten hindurch in langsamem Kochen und setzt nochmals überschüssiges Ammoniak hinzu. Dann wird die Flüssigkeit in ein geeignetes Glasgefäß gegossen und der Kolben mit soviel heißem destillirtem Wasser ausgespült, daß man im Ganzen ungefähr einen halben Liter Flüssigkeit erhält. Hierauf wird diese sehr vorsichtig und allmählich mittelst reiner, mit ihrem zehnfachen Gewichte destillirten Wassers verdünnter Essigsäure angesäuert, wobei jeder Ueberschuß der letzteren vermieden werden muß, so daß die Flüssigkeit nur sehr schwach sauer reagirt — eine zum Gelingen der Operation unerläßliche Bedingung —, weil zu viel Essigsäure in Gegenwart von Eisenoxyd schädlich wirkt. [56] Sobald

[56] Da das bei Zusatz von chlorsaurem Kali erhaltene Eisenoxyd weniger Hydratwasser enthält, so widersteht dasselbe der Einwirkung der Essigsäure besser, folglich sind die mit dem Ansäuern der Flüssigkeit verbundenen Schwierigkeiten geringer.

das niedergeschlagene basisch-essigsaure Eisenoxyd sich abgesetzt hat, schreitet man zur Fällung des Kupfers mittelst der Normallösung von Kaliumeisencyanür.

Beim Probiren armer, d. h. solcher Kupfererze, welche höchstens 6 Proc. Kupfer enthalten, ist es zu empfehlen, der salpetersauren Lösung 0,1 Grm. reines Kupfer zuzusetzen, dessen Menge dann von dem erhaltenen Resultate abgezogen wird. Diese Vorsichtsmaßregel ist deßhalb erforderlich, weil ein vorwaltender Eisenoxydgehalt beim Probiren derartiger Erze die Operation schwierig macht und leicht zu ungenauen Resultaten führt. [57]

Zum Probiren von Erzen, welche bis 12 Procent Kupfer enthalten, muß man 1 Grm. Substanz nehmen; bei reicheren Erzen genügen 0,5 Grm. zur Probe.

Bei der Modification des in Rede stehenden Probeverfahrens mit Abfiltriren des Eisenoxydes verfährt man in nachstehender Weise.

Nachdem die Flüssigkeit zum zweiten Male mit Ammoniak versetzt worden, wird sie auf das Filter gebracht; ist sie durchgegangen, so wird das zurückgebliebene Eisenoxyd zunächst mit wenig destillirtem Wasser, dann mit einer verdünnten, kochend heißen Lösung von saurem essigsaurem Ammoniak ausgewaschen.

Die zu diesem Zwecke geeignetste Lösung des Ammoniaksalzes erhält man, wenn man 20 Grm. reine Essigsäure mit Ammoniak genau sättigt und der erhaltenen Flüssigkeit ein Gemisch von 15 Grm. derselben Essigsäure und 585 Grm. Wasser hinzufügt. Wird auf des Auswaschen des Eisenoxydes die gehörige Sorgfalt verwendet, so wird das demselben mit eigenthümlicher Hartnäckigkeit anhaftende Kupfersalz vollständig entfernt; doch sind dazu gewöhnlich circa 400 Grm. der erwähnten Lösung von saurem essigsaurem Ammoniak erforderlich.

Enthält der zu probirende Kupferkies Zink, Nickel und Kobalt, so muß das Kupfer entweder im metallischen Zustande durch Fällung mit Zink, oder aber als (Singulo-) Sulfuret mit unterschwefligsaurem Natron bestimmt werden.

Die angegebenen beiden Verfahrungsweisen erfordern selbstverständlich sehr verschiedene Mengen von Kaliumeisencyanür zur Bereitung der Normallösung, wie auch zum Probiren eisenfreier Kupfererze von jenem Salze eine abweichende Menge nöthig ist. Die zur Bereitung von 1 Kilogr. der zur Bestimmung des Kupfers in Gegenwart von Eisenoxyd

---

57 Es ist zu empfehlen, gleichzeitig mit der eigentlichen Probe eine zweite Probe mit reinem Kupfer zu machen, um die Differenzen zu vermeiden, welche durch die atmosphärische Temperatur bei der Volumbestimmung verursacht werden könnten.

dienenden Normallösung erforderliche Quantität krystallisirten Kaliumeisencyanürs beträgt 55,20 Grm., während zur Darstellung von 1 Kilogr. der Normallösung welche zum Probiren des mit essigsaurem Ammoniak und mit Abfiltriren des Eisenoxydes vom letzteren getrennten Kupfers dient, 57,50 Grm. dieses Salzes nöthig sind. Dagegen dürfen für die Normallösung welche zum Probiren von reinen, nur ein Minimum von Eisen enthaltenden Kupfererzen bestimmt ist, nicht mehr als 50,30 Grm. Blutlaugensalz genommen werden. Diese Zahlen sind durch vielfache Versuche festgestellt worden.

Die Titrestellung der Normallösung wird ganz auf dieselbe Weise ausgeführt, wie für das Probiren des Erzes angegeben ist. Zu diesem Zwecke wägt man genau 0,2 Grm. reines Kupfer und eben so viel Eisen ab, bringt dann beide in Lösung, und nachdem man diese in der für die Erzprobe beschriebenen Weise behandelt hat, setzt man 20 Kubikcentimeter Normallösung hinzu und macht nun die nöthigen Correctionen, bis die klar gewordene Flüssigkeit weder die Gegenwart von Kupfer, noch von überschüssigem Reagens anzeigt.

Die angegebenen Mengen von Eisen und Kupfer scheinen die zweckmäßigsten zur Darstellung einer Normallösung zum Probiren von Kupferkiesen zu seyn, da mittelst derselben auch dann sehr genaue Resultate erhalten werden, wenn der Metallgehalt der Erze von dem angegebenen Verhältnisse bedeutend abweicht.

Eine Reihe von Versuchen, welche zu dem Zwecke abgeführt wurden, den Punkt festzustellen, bei welchem die Gegenwart des Eisens eine Abänderung in der Zusammensetzung der Normallösung zu erfordern beginnt, hat ergeben, daß schon 0,020 Grm. Eisen hinreichend sind, um diese Modification nöthig zu machen. Diese Versuche wurden mit Gemischen von Eisen- und Kupferlösung angestellt, welche zuerst aus 0,20 Grm. von beiden bereitet und dann in ihrer Zusammensetzung so abgeändert wurden, daß die Menge des Eisens allmählich bis auf 0,020 Grm. vermindert ward. Die Operationen wurden sämmtlich doppelt ausgeführt, d. h. ein und dieselbe Kupfereisenlösung wurde mit zwei Normallösungen behandelt; die erhaltenen Resultate ergaben unzweifelhaft, daß die Anwendung der zur Bestimmung des Kupfers in Gegenwart von Eisen dargestellten Normallösung unbedingt nothwendig wird, sobald der Eisengehalt über 20 per mille hinaus geht.

Das im Vorstehenden beschriebene Verfahren zum Probiren der Kupfererze ist auch bei der Probe auf Zink zu befolgen, für welche Galletti die Anwendung von Essigsäure anstatt der Mineralsäuren zum Ansäuern der ammoniakalischen Flüssigkeit bereits in der Beschrei-

bung seiner i. J. 1864 von der Turiner Akademie der Wissenschaften anerkannten Methode vorgeschrieben hat; dabei ist jedoch bezüglich des Probirens der Blende zu beachten, daß die Behandlung mit Chlorwasserstofffäure so lange fortgesetzt wird, bis alle Salpetersäure ausgetrieben ist.

Zum Probiren der im Allgemeinen sehr reichen Zinkerze dürfen nur 0,5 Grm. Probemehl genommen werden.

Für Galmei verfährt man am zweckmäßigsten in folgender Weise. 0,5 Grm. des feingepulverten Erzes werden mit ungefähr 40 Kubikcentimeter Chlorwasserstofffäure behandelt; da aber in der erhaltenen Lösung das Eisenoxydul ohne die Einwirkung von Salpetersäure nicht vollständig in Oxyd übergeführt werden kann, so empfiehlt es sich, einige Decigramme chlorsaures Kali in den Kolben einzutragen. Nach 20 Minuten langem Sieden verdünnt man mit destillirtem Wasser, übersättigt mit Ammoniak und vollendet die Probe nach den für die Kupferprobe gegebenen Vorschriften.

Um constante Resultate zu erhalten, ist es erforderlich, bei beiden Sättigungen der Flüssigkeit einen ziemlich bedeutenden Ueberschuß von Ammoniak anzuwenden, damit alles Zink in Lösung bleiben kann. Die dazu nothwendige Menge beträgt für die erste Sättigung etwa 30, für die zweite 20 Kubikcentimeter. Ist die Flüssigkeit mit Essigsäure im richtigen Grade angesäuert, so gibt sich dieß durch den schwach sauren Geruch zu erkennen, welchen sie nach beendigtem Kochen entwickelt.

Die zum Probiren der Zinkerze anzuwendende Normalflüssigkeit wird durch Auflösen von 42,65 Grm. krystallisirtem Kaliumeisencyanür in soviel destillirtem Wasser dargestellt, daß man 1 Liter Lösung erhält, jedoch stets mit den Correctionen welche entsprechend den aus der Probe sich ergebenden Differenzen zu machen sind. [58]

Beim Galmei und der Blende verursacht die Gegenwart selbst bedeutender Mengen von Eisen nicht die Anomalien, welche beim Kupferkiese beobachtet werden; daher bleibt die Zusammensetzung der Normalflüssigkeit unverändert dieselbe, mag sie nun für die noch eisenoxydhal-

---

[58] Franz Reindel (polytechn. Journal Bd. CXC S. 395) hat nachgewiesen, daß, wenn die Lösung eines Zinksalzes mit einer bestimmten Menge Kaliumeisencyanür versetzt wird, der entstandene Niederschlag nicht aus einfachem Eisenzinkcyanür, sondern aus einem Doppeleisencyanür von Kalium und Zink von der Zusammensetzung $\left.\begin{matrix}Zn^3\\K\end{matrix}\right\}$ Cfy besteht.

Diese Thatsache erklärt die erforderliche Anwendung einer größeren Menge von Kaliumeisencyanür zur Bereitung der für das Probiren der Zinkerze bestimmten Normallösung. Dasselbe gilt für die Kupfersalze, und dadurch erklären sich die bei der Kupferkiesprobe (wenn die oben angegebenen Umstände obwalten) beobachteten Anomalien in der Stärke der erforderlichen Normallösung.

tige oder für die von diesem Oxyde durch Filtriren befreite Lösung angewendet werden.

Zuweilen enthält der Galmei Bleiverbindungen (kohlensaures oder schwefelsaures Bleioxyd oder Schwefelblei); durch wiederholte Versuche hat sich der Verfasser überzeugt, daß dieser Umstand die Richtigkeit der Resultate durchaus nicht beeinträchtigt, weil das Kaliumeisencyanür keine wahrnehmbare Wirkung auf das mit dem Zink in Form von ammoniakalischem Doppelsalze aufgelöste Blei ausübt.

Versuche analoger Art wurden mit verschiedentlich zusammengesetzten Gemischen von Zink- und Bleisalz angestellt und nach Galletti's Beobachtung verursacht selbst ein Bleigehalt des Galmeies von 10 Procent kein fehlerhaftes Resultat bezüglich seines Zinkgehaltes. Die gleichen Resultate erhält man auch beim Probiren bleihaltiger Kupfererze.

Der Galmei kann von Mangan, in Form von Oxydul begleitet seyn; bei dem Probiren eines solchen Erzes muß man der ammoniakalischen Lösung zwei Tropfen Brom zusetzen und sie 24 Stunden lang der Einwirkung der Luft aussetzen, um das Manganoxydul in Manganoxyd überzuführen.

Oder man trägt nach beendigter Einwirkung der Chlorwasserstoffsäure eine geringe Menge chlorsaures Kali in den Kolben ein, worauf in diesem augenblicklich eine starke Chlorentwickelung stattfindet; man verdünnt sofort mit Wasser und übersättigt unmittelbar darauf mit Ammoniak. Das Mangan wird sogleich in Form von Oxyd niedergeschlagen und kann nun durch Filtriren vollständig abgeschieden werden.

Beim Probiren von manganhaltigem Galmei muß man, nachdem das Mangan auf die angegebene Weise niedergeschlagen worden, die Ansäuerung des Gemisches im Kolben mit Essigsäure vermeiden, sowie die Anwendung der Lösung von saurem essigsaurem Ammoniak zum Auswaschen des Eisenoxydes, durch welche ein großer Theil des Manganoxydes in die Flüssigkeit zurückgeführt wird; anstatt jener Lösung benutzt man eine von 5 Grm. kohlensaurem Ammoniak in 400 Kubikcentimeter destillirtem Wasser, welche mit 10 Kubikcentimeter Ammoniak versetzt wird. Diese Lösung muß gleichfalls siedendheiß angewendet werden; durch dieselbe wird die Auflösung des dem Eisenoxyde anhaftenden Zinkoxydes begünstigt, somit der Verlust an letzterem (welcher niemals zu vermeiden ist, wenn die Beschaffenheit der Erze die Anwendung des sauren essigsauren Ammoniaks nicht gestattet) auf ein Minimum beschränkt.

Um die Gegenwart von Mangan im Galmei zu ermitteln, mengt man gleiche Theile von gepulvertem salpetersaurem Kali und kohlensaurem Natron und verreibt eine kleine Quantität dieses Gemenges mit

einer ganz geringen Menge des zu probirenden Erzes zum feinsten Pulver; das Ganze bringt man mit einem Tropfen Wasser zur Form eines consistenten Breies und erhitzt diesen mittelst des Löthrohres auf einem Platinblech bis zur vollständigen Schmelzung. Man läßt dann erkalten und erkennt an der in der Mitte des erhaltenen Glases bemerkbaren grünlichen Färbung die Gegenwart des Mangans.

Da die Lösung von ammoniakalischem Chlorzink farblos ist, so färbt man dieselbe vor dem Zusatze der Essigsäure durch einige Tropfen Lackmustinctur schwach blau, um den Zeitpunkt, in welchem die Flüssigkeit ihre neutrale Reaction verliert und sauer wird, an der dann eintretenden Veränderung der Färbung, welche aus Röthlichblau in Rosenroth übergeht, zu erkennen.

Wenn man bei Gegenwart von Eisen operirt, so muß man die oben bei der Kupferprobe hinsichtlich der Ansäuerung der Flüssigkeit empfohlenen Vorsichtsmaßregeln beobachten.

Das auf diese Weise erhaltene, mit Eisenoxyd gemengte Eisenzinkcyanür behält seine natürliche weiße Farbe bei, so lange die Flüssigkeit freies Zink enthält; es färbt sich aber hellgrau, wenn das Reagens auch nur in geringem Ueberschusse zugegen ist. Dann wird die Flüssigkeit trübe und der Niederschlag setzt sich nur langsam und unvollständig ab.

Diese beiden Erscheinungen, welche jedesmal eintreten, bilden eine sichere Endreaction, sie gestatten die Beendigung der Operation stets zuverlässig zu erkennen.

Eine Trübung der Flüssigkeit zeigt sich jedoch auch, obgleich mit geringerer Intensität, wenn die Flüssigkeit beinahe neutral geworden ist; es ist deßhalb nothwendig, eine geringe Menge derselben durch ein doppeltes Filter in ein Probirgläschen abzufiltriren und mit beiden Reagentien zu untersuchen, ob und wie viel von der Normallösung noch zugesetzt werden muß.

Setzt man der Flüssigkeit einen merklichen Ueberschuß von der Normallösung auf einmal zu, so findet die Erscheinung des Trübwerdens bei dem Gemische nicht mehr statt und die klare Flüssigkeit nimmt die Farbe des Reagens an.

Es ist zu empfehlen, die Zinklösung vor dem Zusatze der Normallösung auf 40 bis 50° C. zu erhitzen, damit das gefällte Eisenzinkcyanür sich rasch absetzt.

Bei Vermeidung des Filtrirens wird durch die (von der Zersetzung der in den Zinkerzen enthaltenen Zinksilicate herrührende und durch die Behandlung dieser Erze mit Chlorwasserstoffsäure in gelatinösen Zustand

übergeführte) Kieselsäure die Operation in keiner Weise gehindert, diese läßt sich im Gegentheile mit auffallender Schnelligkeit zu Ende führen.

Um den Nutzen der im Vorstehenden beschriebenen Abänderungen des bisherigen Probirverfahrens mit größerer Sicherheit nachzuweisen, schien es dem Verfasser zweckmäßig, einige vergleichende Versuche mit Kupferkies und Galmei von verschiedenem Kupfer- bez. Zinkgehalte anzustellen. Die erhaltenen Resultate haben ihn vollends in seinem Vorhaben bestärkt, seine Methode ohne Säumen zu veröffentlichen. [59]

LXV.

Rapakiwi als Schmelzmaterial für Bouteillenhütten. [60]

Nahezu ein Jahrhundert ist bereits verflossen, seit eine französische Glashütte auf Veranlassung Chaptal's, so viel bekannt ist, den ersten Versuch gemacht hat, ein Silicatgestein, Lava eines erloschenen Vulcanes, die sich in der Nähe fand, bei Herstellung ordinären Glases zu verwerthen, indem sie sie, mit Zuschlag von Sand und Natron, auf Bouteillen verschmolz. — Der Versuch, auf wissenschaftlich rationeller Grundlage angestellt, gab, wie unter solchen Umständen zu erwarten, anfangs sehr befriedigende Resultate; indeß bereits nach vier Jahren wurde diese Fabrication wieder aufgegeben, da die Hütte nicht mehr im Stande war, mit den von Chaptal angegebenen Gemengverhältnissen fortarbeitend,

---

[59] Wie Galletti in seiner i. J. 1864 der Turiner Akademie eingereichten Abhandlung über die volumetrische Bestimmung des Zinkes voraussagte, sind inzwischen in Sardinien, in der Provinz Iglesias, sehr ausgedehnte und reiche (hauptsächlich Galmei führende) Zinkerzlagerstätten aufgefunden worden. Die Bergwerksgesellschaften von Monte Poni, von Gonnesa ꝛc. besitzen sehr beträchtliche Strecken von diesen zinkführenden Terrains; die Förderung schreitet lebhaft vorwärts, und diese neue Quelle des Reichthums für die genannte Insel kann bald großartige Dimensionen annehmen.

Nachdem mit zahlreichen Zinkhüttenwerken in Frankreich, Rheinpreußen, Belgien und England Contracte zur Lieferung bedeutender Mengen dieser Erze abgeschlossen worden sind, wurde Galletti mit der Bestimmung des Zinkgehaltes der einzelnen Sendungen dieser Erze, bevor dieselben expedirt werden, beauftragt, und es ward ihm die Genugthuung daß ein aus den HHrn. Hautefeuille in Paris, Merry in Swansea, Dumont in Lüttich und den Hüttenprobirern der Stollberger und der Westphaliahütte in Rheinpreußen bestehender Ausschuß von analytischen Chemikern, nachdem sich derselbe mit den im Vorstehenden beschriebenen Methoden zur Untersuchung der Zinkerze vertraut gemacht, einstimmig den Beschluß faßte, sämmtliche aus Sardinien in die genannten Länder eingeführten Zinkerze ausschließlich nach dem Galletti'schen Verfahren als dem zweckmäßigsten zu probiren.

[60] Baltische Wochenschrift, 1869, Nr. 48.

brauchbare Flaschen herzustellen. Man war auf Lava anderer Zusammensetzung gestoßen, und die Empirie fand sich nicht im Stande, für diese die erforderlichen Quantitäten der Zuschläge sachgemäß festzustellen.

Aehnlich mag es anderen Hütten gegangen seyn und es muß zugestanden werden, daß Sicherheit in Beziehung auf gleichmäßigen Erfolg beim Verschmelzen zusammengesetzter Steinarten ohne größte Aufmerksamkeit, und von Zeit zu Zeit sich wiederholende analytische Prüfung des Rohmateriales, auch nicht wohl denkbar ist.

Solche Unsicherheit einerseits — obgleich dieselbe kaum größer als diejenige beim Verschmelzen anderer allgemeine Anwendung findender Rohmaterialien, Asche, Mergel ꝛc. ist, — das Neue, Ungewohnte andererseits, müssen dann auch als Gründe für das Nichtinaufnahmekommen der Verwendung zusammengesetzter Silicatgesteine angesehen werden, mögen dieselben für sich allein oder unter Beihülfe von Zuschlägen sich sonst auch noch so geeignet für die Grünglasfabrication zeigen, während ungemengte Silicate, wie z. B. der Feldspath, selbst in der Feinglasfabrication, wenn auch naturgemäß nur sporadisch, eine Rolle spielen.

Eine in jüngster Zeit unternommene, von vollkommen befriedigendem Erfolge gekrönte Verschmelzung von Granit unter Zuschlag von Schwerspath auf der Dresdener Hütte des Hrn. Fr. Siemens, von der mich der Besitzer jüngst freundlichst in Kenntniß setzte, gab den nächsten Anstoß dazu, einen ähnlichen Versuch aufzunehmen, genau zu verfolgen und über das Ergebniß zu referiren.

Im Allgemeinen sind bekanntlich die Granite reich an Kieselsäure, arm dagegen an Alkalien, und war es daher wahrscheinlich, daß ein Verschmelzen selbst der relativ alkalischen Varietät derselben, die als „Rapa- oder Rabbakiwi" benannt, sich in Finnland anstehend, in unseren Provinzen als erratischer Block sehr verbreitet findet, für sich allein, kein gut schmelzbares, resistentes Glas liefern würde. Der von Siemens, als theilweise die Alkalien ersetzen könnend, als Zuschlag verwandte Schwerspath, war bei uns aus ökonomischen Gründen für die Grünglasfabrication nicht benutzbar; so mußte ich darauf verzichten, ohne Zuhülfenahme von Alkali ein brauchbares Product zu gewinnen, und mich mit möglichst sparsamer Verwendung dieses theuersten Flußmittels begnügen.

Die Zusammensetzung zweier Proben Rapakiwi aus den Brüchen von Pyterlaks in Finnland, der Heimath der St. Petersburger Alexandersäule, fand Struve wie folgt:

	I.	II.
Kieselsäure	75,06	77,71
Titansäure	0,36	0,48
Thonerde	11,70	10,13
Eisenoxyd	1,04	1,41
Eisenoxydul	1,57	2,15
Manganoxydul	Spur	
Kalk	1,01	1,13
Magnesia	0,19	0,21
Kali	6,25	4,50
Natron	2,56	1,85
Wasser	0,63	0,44
	100,37	100,00

Das von mir zu den folgenden Versuchen benutzte Gestein, ein recht bröckliches, oberflächlich stark verwittertes Geschiebe, von circa 20 Pfd. Gewicht, wurde, leichterer Zerkleinerung wegen, erhitzt, in Wasser abgeschreckt, getrocknet, gepulvert und das Pulver wiederholt durchgemengt. Die chemische Untersuchung ergab nun folgende procentische Zusammensetzung:

Kieselsäure	74,24
Thonerde	12,13
Eisenoxyd	2,88
Kalk	0,90
Magnesia	0,19
Kali	6,68
Natron	2,50
Wasser	0,04
	100,00 [61]

Der Unterschied in der Zusammensetzung des von mir untersuchten Geschiebes und der Struve'schen Probe I ist somit sehr gering, und auch die Abweichung in II nicht von besonderer Bedeutung für unseren Zweck.

Sollte nun der Rapakiwi zu Bouteillenglas verschmolzen werden, so kam es natürlich zunächst darauf an, eine der Nachahmung würdige Zusammensetzung solchen Glases zu finden.

Die Constitution des Grünglases ist bekanntlich bei verschiedenen Proben eine sehr wechselnde, meist aber enthält dasselbe große Quantitäten Kalk, wogegen durchgängig der Kieselsäuregehalt dieser, durch den

[61] Eine Bestimmung der geringen Titansäuremenge (bei Thonerde), sowie Trennung von Eisenoxyd und Eisenoxydul wurden, als für vorliegenden Zweck unwesentlich, unterlassen.

Thonerdereichthum schwer schmelzbaren Gläser zwischen 55 und 60 Proc. schwankend, sich 10—15 Proc. unter demjenigen guten weißen Glases hält. So fand Maumené bei der Analyse einer als „ausgezeichnet" bezeichneten Champagnerflasche die Zusammensetzung:

Kieselsäure	58,4
Thonerde	2,1
Eisenoxyd	8,9
Kalk	18,6
Kali	1,8
Natron	9,9
	99,7

Um mich davon zu überzeugen, wie sich in dieser Hinsicht unsere inländischen guten Hütten verhalten, und hierdurch ein annäherndes Urtheil über die Leistungsfähigkeit ihrer Schmelzöfen für den vorliegenden Zweck zu erlangen, analysirte ich eine Bierflasche der seit einigen Jahren durch Hrn. M. Graubner wieder in Betrieb gesetzten Hütte Fennern bei Pernau, deren Producte in jüngster Zeit — sowohl Tafelglas als Medicinglas und Bouteillen — bekanntlich ein eifriges und erfolgreiches Vorwärtsstreben documentiren. Es ergab sich die folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	55,37
Phosphorsäure	2,02
Thonerde	7,48
Eisenoxyd	1,70
Manganoxydul	0,65
Kalk	20,80
Magnesia	3,30
Kali mit Natron	8,68
	100,00

Eine aufmerksame Besichtigung der Flasche zeigte, daß behufs ihrer Herstellung der Ofen nicht außergewöhnlich forcirt worden, und es schien so gerathen, ungeachtet zu erwartenden, nahezu doppelt so großen Thonerdegehaltes, für die folgenden Versuche den Kieselsäuregehalt auf circa 60 Proc. zu normiren.

Ein demgemäß angestellter Versuch, ein inniges Gemenge von

Nr. 1. Rapakiwi 500 Grm.,
Kalkstein 200 Grm.

zu verschmelzen, gab, wie zu erwarten stand, einen entschieden ungünstigen Erfolg, indem die geschmolzene Masse viel ungelösten Quarz einschloß, der trotz zwölfstündiger Schmelzdauer nicht aufgenommen wurde.

Um diesen Quarz in Lösung (Verbindung) zu bringen, sah ich mich

daher veranlaßt, einen directen Alkalizusatz zu machen, und wurde nun das folgende Gemenge in den Schmelzofen gebracht:

Nr. 2. Rapakiwi	500 Grm.
Kalkstein (nach vorhergegangener Untersuchung 55,9 Proc. CaO)	150 Grm.
Soda (90 Proc. NaO, CO^2)	75 Grm.

Bereits in $1\frac{1}{2}$ Stunden war die Masse in Fluß. Sie enthielt zwar noch viel ungelöste Quarzfragmente, aber die Kanten und Oberflächen derselben zeigten sich bei schwacher Vergrößerung (75-malig) bereits stark angegriffen und abgeschmolzen. Nach $4\frac{1}{2}$ Stunden waren keine ungeschmolzenen Partikel mehr vorhanden, das Glas war aber noch knotig (nicht homogen), nach 6 Stunden war keine Ungleichmäßigkeit der Masse mehr bemerkbar. Vollständiges Läutern wurde nicht abgewartet.

Das in dieser Weise gewonnene Glas war härter wie gewöhnliches Grünglas, bouteillengrün, durchsichtig und von lebhaftem Glanze. Die Zusammensetzung wurde gefunden:

	berechnet	durch Analyse
Kieselsäure	59,5	59,86
Thonerde mit Eisenoxyd . . .	12,4	12,91
Kalk	13,9	12,50
Alkalien mit Magnesia (Deficit) .	14,2	14,73
Summe	100,0	100,00

Frühere Erfahrungen bei solchen Versuchen in kleinem Maaßstabe, die ich unter denselben Verhältnissen zu machen Gelegenheit gehabt, und denen auf sie basirte Schmelzen im Großen folgten, lassen dieses Glas, was die Schmelzbarkeit desselben anlangt, als mittelhart erscheinen, und glaubte ich somit Grund zu haben, einem guten Bouteillenofen mehr zuzutrauen und mich in einem weiteren Versuche davon zu überzeugen, ob weitere Sodaökonomie rathsam ist.

Somit wurde das folgende Gemenge angesetzt:

Nr. 3. Rapakiwi	500 Grm.
Kalkstein	150 Grm.
Soda	50 Grm.

Die Schmelzbarkeit erschien bedeutend gesteigert, erst nach 8 Stunden erhielt ich knotenfreie Proben, deren Ansehen von denen von Nr. 2 nicht merklich verschieden war.

Wie bei Nr. 2 vertrug die Probe wiederholtes Anwärmen, ohne daß sich Entglasungserscheinungen zeigten, und ließen beide Proben sich bei heller Rothgluth gut blasen.

Die Zusammensetzung von Nr. 3 ergab sich:

	berechnet	durch Analyse gefunden
Kieselsäure	61,9	59,64
Thonerde mit Eisenoxyd . . .	12,5	14,84
Kalk	12,9	12,53
Alkalien mit Magnesia	12,7	12,99
Summe	100,0	100,00

Der stark angegriffene Schmelztiegel wurde, nachdem der größte Theil des Glases ausgegossen worden, mit dem Reste 4—5 Stunden bei dunkler Rothgluth erhalten. Während an Nr. 2 hierbei keine Veränderung in der Structurlosigkeit der Masse bemerkbar geworden, zeigte Nr. 3 sich durch und durch entglast und bildete eine meergrüne Masse von strahlig krystallinischem Gefüge, mit Fettglanz. Nähere Betrachtung der obigen Zusammensetzung des nachträglich unter geeigneten Umständen krystallisirten Glases Nr. 3 ergibt, daß dasselbe als durch geringen Thonerde- und Kalküberschuß verunreinigte Verbindung, nach Aequivalentverhältnissen aufgefaßt, durch die Formel

$$R^2O^3, 2\,SiO^2 + 3\,(RO, 2\,SiO^2)$$

(in der R^2O^3 = Thonerde + Eisenoxyd, RO = Kalk, Magnesia, Kali und Natron) Ausdruck gewinnen kann, und manchen natürlich vorkommenden krystallinischen Mineralien aus der Classe der wasserfreien Zeolithe nahe verwandt ist. Die obige Formel erforderte für gleiche Aequivalente Kalk und Natron:

Kieselsäure	62,9
Thonerde	13,3
Kalk	11,3
Natron	12,5
	100,0

Die Schwerschmelzbarkeit und Neigung des Schmelzproductes Nr. 3 zur Entglasung veranlaßte mich, eine weitere Fortsetzung der Versuche, als für den vorliegenden praktischen Zweck wenig versprechend, aufzugeben. Schon das Gemenge Nr. 3 dürfte bei gewöhnlichen Bouteillenöfen nur mit Risico angewandt werden können, und betrachte ich somit die Gläser Nr. 2 u. 3 als Grenzwerthe, zwischen denen sich die Hütten je nach Umständen zu bewegen hätten. Ein irgend bedeutend größerer Alkaligehalt als in Nr. 2 würde, selbst abgesehen von der Vertheuerung, nicht verfehlen, auf die Resistenzfähigkeit des Glases nachtheiligen Einfluß auszuüben. Im Interesse wärmerer Färbung des Glases wäre es vielleicht gerathen, an Stelle von Soda Glaubersalz mit geringem Kohlenüberschuß,

also etwa für 50 Theile Soda 67 bis 70 Theile Glaubersalz — selbstverständlich calcinirtes — und 7 bis $7\frac{1}{2}$ Theile Holzkohle zu verwenden, für ökonomisch wesentlich halte ich solches, nach meinen bisherigen Erfahrungen, unter den eigenthümlichen Verhältnissen unserer Hütten, so z. B. dem theuren Transport, nicht.

Bietet nun, wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, die Verschmelzung des Rapakiwi auf Bouteillenglas keine Schwierigkeiten, und vermag man auf diesem Wege ein gutes Glas zu liefern, so entsteht andererseits die Frage, ob die Verwendung dieses Gesteines vom ökonomischen Standpunkte aus gerathen ist. [62]

Das Material, an und für sich billig, ja fast werthlos, bietet die Unbequemlichkeit, zerkleinert werden zu müssen, und wenn nun solches auch leicht ausführbar, da der Rapakiwi, wie bekannt, bröcklich und weich ist, so lehrt doch schon die bei uns, wie auf älteren Hütten, meist übliche Verwendung gebrannten und an der Luft zerfallenen Kalkes, an Stelle mechanisch zerkleinerten rohen Kalksteines, — welch' letzterer durch seine Kohlensäure die Bewegung im Schmelzhafen heilsam steigert — daß unsere Etablissements die Zerkleinerung durch Maschinen möglichst vermeiden, vielleicht für zu kostspielig halten. Ob aber das Minimum von Alkali in der von den Bouteillenhütten meist benutzten ausgelaugten Holzasche nicht sehr theuer bezahlt, und dadurch das Gemenge, trotz scheinbarer Billigkeit, höher zu stehen kommt, als die obigen aus gemahlenem oder in einem einfachen Kollerwerk zerquetschten Rapakiwi und Kalk plus Soda, ist noch sehr die Frage, und kann nur durch vergleichende Versuche bestimmt werden.

Hiernach darf eine andere Frage nicht außer Acht gelassen werden. Die in der Pflanzenasche vorhandenen Phosphate können auf das Bouteillenglas, wenn sie in dasselbe übergehen, da sie selbst in verdünnter Essigsäure löslich sind, nur schädlich wirken. Auffallenderweise ist bisher die Phosphorsäure in solchem Glase nie nachgewiesen worden, ist aber, wo Asche verschmolzen worden, stets vorhanden, und es scheint mir sogar wahrscheinlich, daß die von Dumas, namentlich an Grünglas beobachtete „amorphe Entglasung," die bekannte Trübung des Glases durch sie, unter geeigneten Umständen veranlaßt, dem Phosphatgehalte des Glases zuzuschreiben ist.

Während also ein Phosphatgehalt des Bouteillenglases aus mehr-

---

62 Höchst wahrscheinlich wird unser Granit, Gneus ꝛc. dieselben Dienste leisten wie der russische Rapakiwi. Die Alkali-Ersparung auf dem angegebenen Wege ist freilich für Rußland, wo Glaubersalz und Soda sehr hoch im Preise stehen, wichtiger als für uns. A. d. Red.

fachen Gründen möglichst zu vermeiden ist, könnten die hier schädlichen Salze nützliche Verwendung in der Landwirthschaft finden. Mag der Gehalt der Asche an ihnen immerhin kein auffallend großer seyn, die von einer einzigen Hütte vergeudeten Mengen könnten manches Faß Knochenmehl ersetzen, und würden — wenigstens meinem Dafürhalten nach — geeigneter verwendet, wenn der Producent sie auf Feld und Wiese führte, anstatt sie für einen Bagatellbetrag den Hütten zum Verschmelzen zu überlassen. Mag. chem. H. E. Benrath.

LXVI.

Verfahren zur Bleiweißfabrication, von Joseph Major, W. Wright und G. H. Jones.

Aus dem Mechanics' Magazine, December 1869, S. 439.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das Bleiweiß wird in England gewöhnlich nach der (älteren) holländischen Methode bei Anwendung von ausgenutzter Gerberlohe fabricirt. Das neue Verfahren, welches sich J. Major in London (Swallow-street, Middlesex) in Verbindung mit den Genannten kürzlich zur rascheren Fabrication von Bleiweiß (ohne die Anwendung von ausgenutzter Lohe und von irdenen Töpfen) patentiren ließ, besteht in der Benutzung geschlossener, künstlich erhitzter Kammern, in welche die zur Umwandlung des darin auf Fächern enthaltenen Bleies erforderlichen Dämpfe und Gase geleitet werden. Der zweite Theil der Erfindung besteht in der Anwendung von gepreßten Dämpfen und Gasen in einer geschlossenen Kammer, wobei zu dem Umwandlungsprocesse weniger Zeit erforderlich ist.

Die Erfindung besteht ferner in einer Methode zur Behandlung des dargestellten Bleiweißes, wodurch jede Spur eines zurückbleibenden Essigsäuresalzes zersetzt und entfernt wird, so daß das Auswaschen der erhaltenen Farbe wegfallen kann.

In unseren Abbildungen stellt Fig. 21 die zur Ausführung des ersten Theiles der Erfindung erforderlichen Kammern dar. A, A' sind diese Kammern, B, B die Mauern; C, C ist die Bedachung und D die Scheidewand zwischen den Kammern. Die in den Kammern ersichtlichen Fächer sind in verschiedener Weise, stets aber so angebracht, daß die Gase im Inneren der Kammern vollkommen circuliren und mit dem in Bleiweiß umzuwandelnden Blei möglichst vollständig in Berührung kommen

müssen. In der Kammer A sind aus einem zweckdienlichen Material (Holz) bestehende Regale oder Fächer a, a so angeordnet, daß die Dämpfe und Gase gezwungen werden, in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung durchzustreichen und das Material direct vom oberen Theile nach dem Boden zu, oder auf dem umgekehrten Wege zu durchdringen. Die zweite Kammer A' zeigt eine solche Anordnung der Fächer, daß die Dämpfe und Gase in ihr in longitudinaler Richtung circuliren. In diese Kammern wird (durch die in der Kammer A ersichtlichen Röhren b, b) Dampf geleitet, sowohl um die Räume zu erhitzen, als auch um ihnen die erforderliche Feuchtigkeit zuzuführen. Die Canäle oder Züge c, c sind so angeordnet, daß die in ihnen circulirenden heißen Gase gezwungen werden durch mehrere Kammern oder durch nur eine derselben zu strömen, oder durch die Esse d, ohne durch die Kammern hinaufzuziehen, indem der Lauf der erhitzten Gasströme durch die in den Zügen c, c angebrachten Schieber c', c' regulirt wird. Das in Bleiweiß umzuwandelnde Blei kommt auf die Fächer a, a zu liegen. In die beiden Kammern A, A' werden zuerst Wasserdämpfe und später die aus kohlenstoffhaltigen Substanzen zur Gewinnung von Kohlensäure entwickelten Gase geleitet.

Zu letzterem Zwecke dient folgende Einrichtung. C' ist ein Ofen oder Generator, welcher sich mittelst des Aufsatzes D' selbst mit Holzkohlen oder anderem Brennmaterial speist, und mit einem Luftzuleitungsrohre E versehen ist, mittelst dessen ihm die zur Unterhaltung des Verbrennungsprocesses erforderliche Luft durch einen Ventilator zugeführt wird. F ist ein „Oxydations-Ventil," welches zur Regulirung des Zuflusses der die Verbrennung des Brennstoffes bewirkenden Luft dient. Die Verbrennungsproducte werden mittelst des inneren Zuges G unter und durch den Dampfkessel H geleitet und treten dann unter die zur Erzeugung der Gase dienenden Gefäße. Ein solches ist bei L zu sehen. M ist ein Trichterrohr zur Beschickung dieses Generators, N ein die Gase aus demselben in die Kammern A, A' führendes Ableitungsrohr; K ist ein am Generator angebrachtes Dampfrohr. P ist eine zweite Esse, welche als Nebenabzug benutzt wird, wenn der Ofen C' geheizt werden muß, die Verbrennungsgase aber nicht in den Kammern A, A' circuliren sollen. d ist die Hauptesse; die Gase aus den Kammern werden ihr durch die Register c', c' zugeführt, mittelst welcher die Kammern nöthigenfalls abgesperrt werden können. J ist das Dampfleitungshauptrohr.

Der Betrieb ist nachstehender.

Das Blei, in einer Form wobei es eine große Oberfläche darbietet, wird auf die in den Kammern angebrachten hölzernen Fächer gelegt;

alsdann werden die Kammern verschlossen und auf 48 bis 60° C. erhitzt; hierauf wird in dieselben Dampf geleitet, welcher einen Theil des Metalles zu Oxyd oder Oxydhydrat umwandelt. Diese Procedur wird zehn bis zwanzig Stunden hindurch fortgesetzt. Sobald die Temperatur der Kammern den oben angegebenen Grad erreicht hat, werden im Generator L Gase entwickelt und mittelst des Rohres N in den oberen Theil O, O der Kammern geleitet. Dabei bildet sich auf dem in der Kammer befindlichen Blei ein basisches Salz. Nunmehr wird das Blei mit Kohlensäure behandelt. Dieses Gas wird in dem Ofen oder Generator C' erzeugt und den Kammern zugeführt, so daß es in denselben regelmäßig circulirt und dabei das Blei ununterbrochen umspült, wodurch das entstandene basische Bleisalz in kohlensaures Bleioxyd umgewandelt wird. Während dieses Umwandlungsprocesses muß die Temperatur der Kammern auf ungefähr 60° C. erhalten, und die in der beschriebenen Weise auf einander folgenden Operationen müssen wiederholt werden (wobei der Zutritt des Dampfes gehörig zu reguliren ist, damit das Blei weder zu feucht und gewissermaßen ausgewaschen, noch für die fernere Behandlung zu trocken wird), bis die ganze Masse des Metalles in Bleiweiß umgewandelt worden ist.

Fig. 22 zeigt die Anordnung einer Kammer A für gepreßte Gase und Dämpfe. Zur Regulirung des im Inneren derselben erforderlichen Druckes dienen die Ventile E und E'. In den Röhren B, B circulirt Dampf, der aus einem Kessel zugeleitet wird, oder heiße, vom Generator C' zugeführte Luft und Gase; diese Röhren dienen zugleich als Unterlagen für das umzuwandelnde Metall und stehen mit der Esse mittelst des Rohres D in Verbindung. Letzteres ist mit einem Hahn oder Ventil G versehen, so daß die Verbrennungsproducte, nachdem sie durch die Röhren der Kammer gezogen sind und diese erhitzt haben, in das Innere der Kammer getrieben und so mit dem Blei in innige Berührung gebracht werden können; hierbei werden also diese Gase zunächst zum Heizen der Kammer benutzt und dann noch zur Umwandlung der entstandenen basischen Bleisalze in Bleiweiß verwerthet. Indessen können die in Rede stehenden Gase auch ausschließlich zu Heizzwecken benutzt und die zu dem gedachten Zwecke erforderliche Kohlensäure kann von einer, von dem übrigen Apparate unabhängigen Quelle in erhitztem oder kaltem Zustande der Kammer zugeführt werden. — Fig. 23 zeigt die Anordnung der Repositorien oder Regale in diesen Kammern; die Gase circuliren in der durch die Pfeile angedeuteten Weise, so daß die Richtung ihrer Ströme rechtwinkelig zu derjenigen in den hohlen Fächern (oder den Röhren) ist, welche von den zur Heizung dienenden Gasen durchströmt werden und

auf die das umzuwandelnde Blei zu liegen kommt. — Die Operationen sind bei diesen Kammern dieselben wie bei den bereits beschriebenen.

Bei Benutzung von rotirenden Kammern wenden die Erfinder einen Doppelcylinder an, wie in Fig. 24 und 25 ersichtlich ist. Der innere dieser Cylinder, welcher mit dem in Bleiweiß umzuwandelnden Metalle beschickt wird und derjenige ist, welcher in drehender Bewegung erhalten wird, ist mit radial gestellten Bretern oder Rosten versehen, auf welche das Blei zu liegen kommt. Im Uebrigen sind diese cylindrischen Kammern mit denselben Nebeneinrichtungen und Apparaten versehen, wie die bereits beschriebenen und werden in ähnlicher Weise mit Dämpfen und Gasen gespeist. Beide Cylinder haben luft- und gasdicht schließende Thüren oder Oeffnungen zum Beschicken und Entleeren.

Das nach dem neuen Verfahren fabricirte Bleiweiß kann in der gewöhnlichen Art durch Waschen, Mahlen u. s. w. zu marktfertiger Waare gemacht werden. Die Erfinder ziehen es aber vor, in die Kammern welche die durch die beschriebenen Operationen dargestellten Bleipräparate enthalten, Ammoniakverbindungen zu leiten, welche die Zersetzung aller außer dem Bleiweiß vorhandenen Bleisalze bewirken. Hierauf wird die Kammer mit ihrem Inhalte so stark erhitzt, daß die entstandenen Ammoniaksalze verflüchtigt werden; in dieser Art wird das Auswaschen des erhaltenen Productes umgangen. Zur weiteren Behandlung desselben bis zu seiner Vollendung zur verbrauchsfertigen Waare bedient man sich des allgemein üblichen Verfahrens.

Bei Anwendung des neuen Verfahrens wird bedeutend an Zeit erspart; während bisher zur vollständigen Umwandlung des Bleies in Bleiweiß gewöhnlich eine Zeit von circa drei Monaten erforderlich war, behaupten die Erfinder daß sie dazu je nach der Beschaffenheit und der äußeren Form des zu verarbeitenden Bleies nur vierzehn bis achtundzwanzig Tage nöthig haben, und daß sie bei Benutzung einer mit gepreßten Gasen arbeitenden Kammer (pressure chamber) den Umwandlungsproceß in noch kürzerer Zeit zu vollenden im Stande sind. [63]

E. V. Gardner, Professor der Chemie am Berners College in London, hat dieses Patent einer praktischen Prüfung unterzogen. Er erhielt in jeder Hinsicht die befriedigendsten Resultate, wie dieß aus nachfolgenden Stellen seines ausführlichen Berichtes hervorgeht. — „Bei meinen Versuchen wurden die Operationen in fabrikmäßigem Maaßstabe

---

63 Wir mußten uns begnügen, Major's Patentbeschreibung in getreuer Uebersetzung mitzutheilen; die Hauptpunkte des Verfahrens wurden in derselben offenbar absichtlich dunkel gehalten. A. d. Red.

ausgeführt, indem die zu denselben benutzte Kammer 4 Fuß Höhe bei $2^1/_2$ Fuß Tiefe und $2^1/_2$ Fuß Breite hatte; nach den hierbei mit 3 Cntr. Blei erhaltenen Resultaten stehe ich nicht an, zu erklären daß nach Major's Verfahren Bleiweiß binnen 28 Tagen fabricirt werden kann, nämlich vorausgesetzt, daß der Proceß Tag und Nacht ununterbrochen fortgesetzt und mit Umsicht geleitet wird. Ich bin auch der Ansicht, daß bei Ausführung dieses Verfahrens in großem Maaßstabe, z. B. bei Verarbeitung von 500 bis 1000 Tonnen Metall auf einmal, noch günstigere Resultate sich ergeben und die Fabricationskosten sich bedeutend niedriger stellen würden." In Bezug auf das Verfahren zur Zurichtung des Productes bemerkt Gardner: „Bei der jetzt befolgten Methode der letzten Zurichtung des Bleiweißes, wozu das aus den Umwandlungsgefäßen kommende Material ausgewaschen und gemahlen wird, belaufen sich die Kosten auf etwa 7 Pfd. Sterl. per Tonne. Bei Anwendung des neuen Verfahrens, nach Major's Patent, wird das umgewandelte Metall mit Ammoniakdämpfen behandelt, so daß alles zurückgebliebene Essigsäuresalz zersetzt wird; die hierbei entstandenen Ammoniaksalze werden vermittelst Strömen heißer Luft oder überhitzter Wasserdämpfe beseitigt. Diesem neuerlichst noch verbesserten Zurichtungsprocesse wird, was hervorzuheben ist, das Product unterworfen, ohne daß dasselbe aus den Kammern, in denen es dargestellt worden, entfernt zu werden braucht."

LXVII.

Neues Verfahren, Jodgrün auf Wollengarn, Thibets, Lastings und Halbwolle, Orleans ꝛc. vortheilhaft zu färben; von Theodor Peters, Anilin- und Orseillefarben-Fabrikant in Chemnitz.

Die großen Schwierigkeiten, welche sich schon vor zwei Jahren herausstellten, als die ersten Versuche gemacht wurden Jodgrün auf Wolle zu färben, haben bis jetzt verhindert dieses prächtig färbende Product der Anilinfarbenindustrie auf Wolle ꝛc. zu verwenden, während auf Baumwolle dieser Farbstoff von hoher Bedeutung geworden. Namentlich war es sehr mühevoll, gleichmäßige Nuancen zu färben, und unmöglich, diese Nuancen so billig den Fabrikanten zu offeriren, daß für die große Textil-Industrie Verwendung gesucht werden konnte.

Ich glaube durch nachstehendes Verfahren, das Resultat unzähliger Versuche seit der Verwendung des Jodgrüns auf Baumwolle, und seit-

dem ich Jodgrün fabricire, die bisherigen Uebelstände beseitigt und die Vortheile gefunden zu haben, welche eine sehr lebhafte Verwendung in der Wollfärberei zulassen werden.

Die Vortheile fasse ich zusammen:

1) die Wolle und Halbwolle kann in kurzer Zeit in den reinsten Nuancen gefärbt werden;
2) erzielt man hinter einander gleichmäßige Nuancen;
3) wird aller Farbstoff ausgenutzt;
4) werden die Herstellungskosten dadurch bedeutend gemindert und schließen sich diese vorläufig denen des Aldehydgrüns an; gegen letzteres das Jodgrün aber
5) den Vorzug größerer Reinheit und Haltbarkeit der Nuancen hat;
6) die gelblichsten und bläulichsten Nuancen in Nachtgrün leicht erzeugt werden können und wodurch eine bedeutende Reihe schöner Modenuancen erschlossen wird.

Die größere Anzahl Färbeversuche zur Bestätigung meines Verfahrens habe ich in meinem Laboratorium angestellt; die erste Prüfung des Verfahrens in der großen Praxis ist in der hiesigen Färberei des Hrn. C. F. Neubert mit bestem Erfolg geschehen;[64] ebenso günstig ist das Weft, Kammgarn und der Lasting gefärbt worden, so daß anzunehmen ist, die Praktiker werden sich schnell des Verfahrens bedienen und die etwaigen Schattenseiten, welche sich durch verschiedene Umstände oftmals anfangs einfinden, glücklich zu beseitigen wissen; sowie ich mich gern erbiete, auf schriftliche Anfragen weitere Auskunft zu ertheilen.

I. Imprägnationsbad.

für bläuliche Nuancen { 50 Pfd. flüssiges Jodgrün für Wollenfärberei, 150 „ Wasser,

für gelbliche Nuancen $1\frac{1}{2}$ Loth Pikrinsäure.

Für bläuliche Grüns läßt man die Pikrinsäure ganz weg oder vermindert das Quantum; für gelblichere Grüns hingegen ist ein größerer Zusatz von Pikrinsäure nöthig.

Das Imprägnationsbad mit obigen Materialien wird kochend gemacht und darin

10 Pfd. gut gewaschenes Wollengarn, Thibet, Lasting oder entsprechend gut schmakirte Orleans

während $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Stunde gut manipulirt; das Garn ꝛc. muß man gut abtropfen

---

64 Weitere Versuche im Großen sind gemacht worden: bei den HHrn. Fiernkranz und Ehret in Glauchau, Ernst Gehrenbeck und Heinrich Körner in Chemnitz.

lassen und alsdann die noch darin befindliche Flüssigkeit (ich nenne sie Imprägnationsflüssigkeit) durch Ausringen oder Ausschleudern entfernen, und diese, da sie dem Gewichte nach noch 50 Proc. Farbstoff enthält, wieder zum Imprägniren verwenden.

Dieses imprägnirte Garn, Gewebe ꝛc. wird nun in einem heißen Bade, genannt

II. Grünerzeugungsbad,

bestehend aus 200 Pfd. Wasser, $^1/_2$ Pfd. engl. Schwefelsäure, $^1/_4$ Pfd. flüssigem Doppelt-Chlorzinn (Zinnchlorid), lau bis heiß, je nach Stoff, durchgezogen und nach 3—4maligem Umziehen das Garn ꝛc. abtropfen gelassen; wenn es angeht, ebenfalls ausgeschleudert und die ausgeschleuderte Flüssigkeit wieder zum Grünerzeugungsbad gegossen.

Das Garn ꝛc. muß aus dem Imprägnationsbad nur schwach grünlich gefärbt herauskommen, nimmt aber im Grünerzeugungsbad sofort die mittlere Nuance an.

Dunklere Nuancen entstehen durch längere Imprägnation oder Anwendung größerer Mengen flüssigen Jodgrüns zum Imprägnationsbad, und so umgekehrt hellere; letztere kann man aber auch am schönsten erhalten, nachdem dunklere oder mittlere Nuancen erzeugt worden sind. Das Princip ist gleich wie bei den meisten hellen Nuancen, welche große Reinheit erhalten sollen. Das Nuanciren geschieht durch Abmustern aus dem Imprägnationsbad.

Nachdem die erste Partie von 10 Pfd. gefärbt (wie ebenso 50 Pfd. in dem gewöhnlichen Farbebottich proportional in Arbeit genommen werden können), setzt man zum Imprägnationsbad

25 Pfd. flüssiges Jodgrün für Wollenfärberei,
$^1/_2$ Loth kryst. Pikrinsäure;

darin werden wie oben wieder

10 Pfd. Garn ꝛc.

manipulirt, und nach dem Entfeuchten im Grünerzeugungsbade, welchem man nochmals

$^1/_4$ Pfd. engl. Schwefelsäure und
$^1/_8$ „ flüssiges Doppelt-Chlorzinn

zugesetzt hat, wird die zweite Vollendung der Nuance erzielt.

Die dritte Partie färbt man wie die zweite und zwar 1. das Imprägnationsbad der zweiten Partie.

Dazu

25 Pfd. flüssiges Jodgrün,
$^1/_2$ Loth kryst. Pikrinsäure,

und ebenso setzt man

dem Grünerzeugungsbad der zweiten Partie

1/4 Pfd. engl. Schwefelsäure,

1/8 „ flüssiges Doppelt-Chlorzinn

hinzu, und färbt das Garn 2c. durch 3—4maliges schnelles Manipuliren.

Die vierte Partie habe ich fast ohne Zusatz auf gleicher Nuance wie die drei ersten Partien erhalten 2c.

Um nun den durch das Grünerzeugungsbad frei gewordenen, in diesem befindlichen Farbstoff, welcher nicht auf der Wolle 2c. nach der Imprägnation fixirt wurde, wieder zu verwerthen, wird dieser zum Verdünnen des flüssigen Jodgrüns des Imprägnationsbades verwendet, und somit ist der Turnus hergestellt, welcher gestattet, nachdem bei regelmäßiger Färberei auch das Imprägnationsbad durch neue Partien erschöpft ist, nicht nur sämmtlichen Farbstoff des Jodgrüns zu fixiren, sondern auch dadurch die billigere Herstellung der jodgrünen Nuancen auf Wolle, Orleans 2c. sich erzielen läßt.

Für das Ausland ist das flüssige Jodgrün wegen zu hoher Fracht und Steuer nicht vortheilhaft zu verwerthen, und ist die Teigform vorzuziehen.

Um nun auch mit dieser, wie oben angegeben, die Färbemanipulationen vornehmen zu können, verdünnt man 10 Theile Jodgrün in Teig mit 200 Theilen Wasser, hat aber nur einen sehr geringen oder gar keinen Zusatz von Pikrinsäure nöthig; ferner setzt man etwas englische Schwefelsäure oder Essigsäure hinzu; verdünne davon

50 Theile mit 150 Theilen Wasser, füge 1 Theil Salmiakgeist hinzu; filtrire und verwende diese Flüssigkeit als Imprägnationsflüssigkeit.

Ich übergebe hiermit dieses Verfahren zur häufigen Anwendung in der großen Praxis, um die Lücke auszufüllen, welche bisher noch in der Wollenfärberei für das so werthvolle Jodgrün vorhanden war.

LXVIII.

Ueber die Verwerthung diffundirter Rübenschnittlinge als Nahrungsmittel; mitgetheilt von Dr. Carl Ottacar Cech, Docent am Polytechnicum zu Prag.

Seit der Einführung des Robert'schen Saftgewinnungsverfahrens in Selovic (Zidlichovic, Mähren) erfreut sich diese epochemachende Er-

findung einer in stetem Wachsen begriffenen Verbreitung in den bereits bestehenden, sowie neu entstehenden Zuckerfabriken Böhmens, Mährens, Ungarns u. s. w.

Der einzige Umstand, warum man diesem Verfahren noch hie und da die Thüre verschließt, beruht wohl weniger in der auf 2000 fl. für neue Fabriken festgesetzten, pflichtgemäßen Prämie, als in der unbegründeten Furcht, die durch Diffusion angehäuften, äußerst wasserhaltigen Rübenschnittlinge nicht schnell genug an Mann bringen zu können.

Es läßt sich nicht läugnen, daß die ungeheuren Massen sehr voluminöser Schnittlinge dem Zuckerfabrikanten einige Schwierigkeiten bereiten müssen; diesem kann man jedoch durch Anwendung der Seele'schen Nachpressen (Braunschweig), sowie durch regelrechtes Eintretenlassen in drainirte oder mit natürlichem Sandgrunde versehene Gräben leicht abhelfen.

Aus einer bezüglichen Debatte des Vereines ostböhmischer Zuckerfabrikanten entnehme ich, daß die mit Diffusion arbeitenden Fabrikanten diese und ähnliche „sogenannte" Uebelstände des Verfahrens leicht paralysiren, um so mehr, da es erwiesen ist, wie vortreffliche Resultate alle bisherigen Mastversuche mit Diffusions-Rübenschnittlingen ergaben. So finden wir denn auch, daß in dem durch Mißernten oft hart mitgenommenen Königreiche Böhmen, rationelle Viehzüchter in den Diffusionsrückständen ein ergiebiges Mästungsmittel erblicken und dasselbe oft meilenweit zu diesem Zwecke verfrachten.

Die Diffusions-Rübenschnittlinge dürften jedoch binnen Kurzem selbst als Nahrungsmittel dürftiger Volksclassen mit Erfolg angewendet werden und es sind in der heurigen Campagne bereits in größerem Maaßstabe derartige Versuche in böhmischen Zuckerfabriken angestellt worden.

Indem ich mich auf die äußerst schätzbaren Erfahrungen stütze, welche Hr. Dr. J. V. Lambl, Professor der Landwirthschaft am Polytechnicum zu Prag, bereits vor neun Jahren an der Liebwerder Ackerbauakademie versuchsweise erzielte, glaube ich das Interesse der Fachmänner für einen Gegenstand in Anspruch nehmen zu dürfen, welchem sicherlich lucrative Verwerthung nicht abgesprochen werden kann.

Werden die Rübenschnittlinge nach beendeter Diffusion und nach 2 bis 3wöchentlicher Gährung einer Untersuchung unterzogen, so nehmen wir wahr, daß die nach der Diffusion übriggebliebenen Pectinsubstanzen, die Cellulose u. s. w. der Rübenschnittlinge ein angenehm säuerlich riechendes, wohlschmeckendes Kraut repräsentiren, welches mit einem Zusatz von Kümmel zu einem billigen vegetabilischen Nahrungsmittel umgewan-

delt würde. Hierbei ist wohl zu merken, daß die aus den Diffuseuren entleerten Schnittlinge zuvörderst einer Waschung mit Wasser unterworfen werden müssen, um die denselben anhaftenden Sand- und Erdetheilchen zu entfernen. Daß sich saure Rübenschnittlinge selbst zwei Jahre unverändert als Kraut aufbewahren lassen, kann ich aus eigener Erfahrung bestätigen.

Erwägt man ferner, daß unter den vegetabilischen Nahrungsstoffen die Hülsenfrüchte am ausgiebigsten sind, und daß diese stickstoffhaltige Stoffe (Casein) in solchem Verhältnisse enthalten, daß dieselben am besten mit Fettzusatz, Essig u. s. w. genossen werden, so liegt es nahe, wie sehr die an Eiweiß ärmeren Rübenschnittlinge, mit Erbsen, Linsen, Bohnen 2c. gemischt, als nahrhafte Speise dienen können.

Dadurch erzielen wir ein vortheilhaftes, gegenseitiges Ergänzen des in den Hülsenfrüchten enthaltenen Caseins und der in den Rübenschnittlingen vorkommenden Kohlenstoffhydrate.

Läßt man Erbsen und Linsen zerkochen und mischt dieselben mit einer gleich großen Menge Rübenkraut resp. eingesäuerten Rübenschnittlingen, so erhält man ein schmackhaftes, sättigendes und leicht verdauliches Gericht.

Noch bessere Resultate werden erzielt, wenn man die harten, schwer kochbaren Erbsensorten in Mehlform zur Anfertigung eines sogen. Erbsen-Purée's verwendet und dieses dann mit dem Rübenkraut vermischt.

Versuche, welche in dieser Richtung Hr. Miroslav Napravil Director der Velimer Zuckerfabrik angestellt hat, haben mich darüber belehrt, daß es nun wirklich an der Zeit ist, ein so billiges, nahrhaftes und gutes Nahrungsmittel, wie es die Diffusions-Rübenschnittlinge in Hülle und Fülle bieten, auf rationelle Weise zu einem gewinnbringenden Nebenerwerb der nach dem Diffusionsverfahren arbeitenden Zuckerfabriken machen zu können.

Prag, im Januar 1870.

Miscellen.

Hydraulische Baggermaschine beim Bau der Mississippibrücke bei St. Louis.

Die Pfeiler der Mississippibrücke bei St. Louis dringen durch eine 50 bis 78 Fuß mächtige Sandschicht, ehe sie tragbaren Boden erreichen. Es wird in Senkkästen fundirt und der Sand beim östlichen Pfeiler mittelst 7, beim westlichen mittelst 5 Sandpumpen (sand-pumps) ausgebaggert. Diese Pumpen sind von neuer und trefflicher

Construction und deren Wirksamkeit vollständig erprobt. Im Princip auf dem Giffard'schen Injector beruhend, nur daß statt Dampf ein Wasserstrahl unter hohem Druck durch ein Rohr nach abwärts getrieben wird, bringt die Maschine das Baggergut mit Wasser verdünnt durch ein zweites Rohr herauf, in welches jenes in der Tiefe einmündet. Der aufsteigende Strahl erzeugt unterhalb einen luftverdünnten Raum, durch welchen das sandige Material allmählich aufwärts getrieben wird.

Die Röhren haben 5 Zoll Durchmesser und werden an 2500 Fuß Länge derselben erforderlich. Die Pumpen, welche den Wasserstrahl nach abwärts treiben, sind oberhalb am Senkkastendeckel aufgestellt.

In diesem Sinne berichtet Engineering, October 1869, S. 277; man vergleiche hiermit die Beschreibung von Robertson's hydraulischer Baggermaschine im polytechnischen Journal Bd. CXCII S. 270, ferner die vom Professor Rühlmann in den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1869 S. 30, beschriebene Centrifugal-Baggermaschine. Diese dürften unter den oben bezeichneten Sandpumpen zu verstehen seyn.

Der amerikanische Röhrenbrunnen als Erdleitung für Blitzableiter.

Bekanntlich besteht der Blitzableiter im Allgemeinen aus drei Haupttheilen: 1) Auffangstange, 2) Leitung, 3) Erdleitung. Ist ein Blitzableiter richtig angelegt, so daß besonders auch alle Metallstücke, welche sich außerhalb dem Dachwerke und der Mauerfläche befinden, mit der Leitung in Verbindung gesetzt sind, so wird noch viel mehr und desto sicherer durch eine gute Erdleitung ein Blitzableiter seine Vollkommenheit erreichen. Daß die Erdleitung ein sehr wichtiger Theil eines Blitzableiters ist, unterliegt keinem Zweifel. Wenn wir zunächst in das Auge fassen, daß die ersten zwei Theile: Auffangstange und Leitung in fast allen Fällen leichter zu untersuchen sind, als die Erdleitung, so wird uns schon aus diesem Grunde die Beachtung für diesen Theil (Erdleitung) etwas näher treten.

Dr. Eisenlohr sagt in seinem Schriftchen über Ausführung von Blitzableitern: wenn man vollkommen sicher seyn wolle bezüglich der Tüchtigkeit eines Blitzableiters, so müsse man die Boden- oder Erdleitung stets bis zum Grundwasser hinabführen. Fragen wir uns nun selbst, auf was für eine Weise wir die günstigste Gelegenheit finden, um die Erdleitungen unserer Blitzableiter in das Grundwasser bringen zu können, so liegt uns die Antwort ganz nahe und lautet: durch Anschaffung amerikanischer Röhrenbrunnen. Wird bei Anbringung eines Blitzableiters zugleich die Anbringung eines solchen Brunnens in das Project gezogen, und verbindet man bei der praktischen Ausführung die Leitung mittelst einer Kluppe mit der Brunnenröhre etwa 2 Fuß unterhalb der Pumpe, so haben wir gewiß die beste Erdleitung für Blitzableiter. Vorausgesetzt, die Leitung sey durch die Kluppe mittelst Bleiunterlage und Schrauben an der Röhre des Brunnens dicht angeschlossen, so wird die Erdleitung gut und jede weitere Untersuchung derselben entbehrlich seyn, so lange der Brunnen mit seiner Pumpe gut ist und Wasser liefert. Wenn die geringen Kosten eines solchen Brunnens und die große Wichtigkeit der Erdleitung eines Blitzableiters in Erwägung gezogen werden, so ist gewiß dieser Gegenstand zur weiteren Beachtung zu empfehlen. Ludwig Wendelstein, Schlossermeister in Rottenburg. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1870, Nr. 4.)

Vorschrift zur Bereitung eines hämmerbaren Gußeisens für Waaren welche eine scharfe Form haben sollen.

Unter den verschiedenen Vorschriften zur Bereitung von schmiedbarem Gußeisen finde die hier Beachtung, nach welcher man das aus dem Rotheisenstein erblasene, schwer schmelzbare Holzkohleneisen von Ulverstone in Schottland in Tiegeln schmilzt und den sehr spröden Guß mit gepulvertem, quarzfreien Rotheisenstein in gußeisernen Tiegeln unter allmählicher Steigerung der Temperatur so erhitzt, daß nach 24 Stunden lebhafte Rothgluth erreicht wird. Die Erhitzung wird 3—5 Tage fortgesetzt und muß bei dicken Stücken und solchen, welche nach ihrer Achse durchbohrt werden sollen, wieder-

holt werden. Nach dem langsamen Erkalten werden die Oefen entleert. Das nach dieser Vorschrift erhaltene Metall ist gutem Schmiedeeisen sehr ähnlich, es hat etwa die Dichtigkeit des Gußeisens und eine Farbe die heller ist als die des Schmiedeeisens, aber auch nicht der des Gußeisens gleicht. Der Bruch ist meist weiß, feinkörnig, glänzend, zuweilen grau und von dem seidenartigen Ansehen des weichen Stahles mit Neigung zu Adern. Gegenstände, die stärker sind als 8—10 Millimeter, haben außen eine Zone Schmiedeeisen und im Inneren ein graues, sehr weiches Gußeisen. Gegen die Feile verhält sich das Metall wie Schmiedeeisen, nimmt aber eine bessere Politur an und ist im Allgemeinen nicht sehr hart. Durch Reibung wird es rasch abgenutzt; es ist viel klingender als Schmiedeeisen und läßt sich bei kleinen Dimensionen leicht biegen und drehen ohne rissig zu werden. Bei größeren Dimensionen bricht der gußeiserne Kern. Es läßt sich kalt hämmern, walzen und stempeln, auch bei niederer Temperatur ziemlich gut schmieden, zerbricht aber bei beginnender Weißgluth unter dem Hammer, und bei noch höherer Temperatur schmilzt das Innere unter Funkensprühen, so daß etwas starke Stücke nicht zusammengeschweißt werden können. Dagegen gelingt das Löthen mit Kupfer gut. Es widersteht dem Feuer eben so gut wie Schmiedeeisen und eignet sich daher zu Schmelztiegeln, Gießpfannen ꝛc. Es ist eben so elastisch und fest wie gutes Schmiedeeisen, steht aber in Betreff der leichten Formveränderung selbst mittlerem Schmiedeeisen nach und widersteht heftigen Stößen weniger gut. Nach Wedding muß das zu schmiedbarem Gußeisen bestimmte Metall nur chemisch gebundenen Kohlenstoff enthalten, also weiß seyn (am besten durch Mischung von grauem und weißem Roheisen erzielt), frei von Mangan und möglichst frei von Silicium, Phosphor und Schwefel. Die Erhitzung mit Rotheisenstein erfolgt in eisernen Gefäßen bei einer niedrigen, aber 2—3 Wochen andauernden Hitze.

Während sich diese Methode für solche Waaren eignet, die ohne weitere Verarbeitung eine scharfe Form (Ecken, Kanten) haben sollen, ist die Darstellung eines stahlartigen Eisens durch Zusammenschmelzen von Roh- und Stabeisen für solche Gegenstände geeignet, bei welchen es nicht auf scharfe Formen ankommt oder die nachträglich bearbeitet werden sollen. v. C. (Deutsche illustr. Gewerbezeitung, 1869, Nr. 51)

Bleirauchcondensation zu St. Blasien im badischen Schwarzwald.

Zur Condensation des bei Verarbeitung der Kupfernickelerze entstehenden Hüttenrauches haben Koch und Moldenhauer mit sehr günstigem Erfolge für die Röst- und Krummöfen einen Kohksthurm in Anwendung gebracht, dessen Inhalt mit einer wässerigen Lösung von kohlensaurem Natron befeuchtet wird. Letztere sammelt sich in einem an der Basis des Thurmes angebrachten Bleireservoir wieder an und wird bis zur Erschöpfung durch eine Pumpe wieder auf die Höhe des Thurmes getrieben. Ist die Erschöpfung eingetreten, was durch den Zusatz eines Tropfens Schwefelsäure auch vom Arbeiter leicht zu erkennen ist, so wird das Reservoir entleert und mit neuer Lösung gefüllt. Der entstehende Aufwand ist nur unbedeutend, da kohlensaures Natron mit 98 Proc. wenig über 5 Thlr. der Centner kostet und das erfolgende schwefelsaure Natron sich leicht in gut verkäufliches unterschwefligsaures Salz umwandeln läßt. Der Apparat ist so wirksam, daß der demselben entströmende Rauch blaues Lackmuspapier nicht röthet und nur wegen eines Gehaltes an brenzlichen Verbrennungsproducten einen Geruch gibt. Eine einmalige Füllung von 25 Pfd. kohlensaurem Natron und 10 Kubikfuß Wasser hält für 120 bis 130 Ctr. zu röstenden Rohsteines 2—3 Tage lang aus.

Für die Verblaseherde, welche weniger schweflige Säure entlassen, hat man den Thurm mit feuchtem, kohlensaurem Kalk in Stücken gefüllt. Derselbe überzieht sich alsbald mit schwefelsaurem Kalk, welcher vom Traufwasser ab- und durch den durchlöcherten Boden des Thurmes hinweggespült wird. Der Inhalt des Thurmes von etwa 250 Kubikfuß Kalkstein ist nach 4—8 Monaten zu erneuern. Auch diese Vorrichtung liefert befriedigende Resultate und ist billiger als der Kohksthurm. (Berggeist, 1869, Nr. 97.)

Zur Gewinnung von Benzol aus Steinkohlenleuchtgas.

Die HHrn. Fr. Engelhorn, Clemm ꝛc. ließen sich im vorigen Jahre die Abscheidung von Benzol und dessen Homologen aus Steinkohlengas durch Absorption mittelst schwerer Oele, als von ihnen zuerst erfunden, patentiren (man s. polytechn. Journal Bd. CXCIII S. 333).

Hierauf erlaube ich mir mitzutheilen, daß mir diese Absorptionsfähigkeit von schweren Oelen und Petroleum schon seit 1864 bekannt ist (wo ich mich noch in Pforzheim aufhielt). Ich füllte nämlich in jenem Jahre meinen Gasmesser mit gewöhnlichem Petroleum, einestheils zur Verhinderung des Einfrierens und anderentheils in der Hoffnung, daß sich das Gas mit Petroleumdampf sättige und heller brenne. In letzterer Hinsicht erhielt ich aber ein negatives Resultat, denn das Gas brannte bedeutend schwächer, anfänglich wenig heller als ein schlechter Spiritus, und erst nach mehreren Wochen kam es nach und nach wieder auf seine frühere Leuchtkraft; hierbei mußte ich von Zeit zu Zeit und anfangs fast täglich das condensirte Oel ablassen, um den Gasmesser in Ordnung zu halten. Daß diese Darstellungsweise von Benzol aber für die Anilinindustrie von Wichtigkeit sey, bin ich weit entfernt zu bestreiten.

Zur Abscheidung der für die Anilinindustrie tauglichen Oele aus dem Steinkohlengas nach dieser Methode dürfte der von mir construirte Apparat zum Rühren und Mischen von Flüssigkeiten mit Gas sehr zu empfehlen seyn, da er sich ohne Weiteres in eine Gasleitung einschalten läßt, und das Gas nach der Entölung ungehindert und ohne Störung der Druckverhältnisse weiter geleitet werden kann, sey es zur Verwendung im entölten Zustande für Heizzwecke, oder zur Verwendung für Beleuchtung, nachdem es in einem zweiten ganz ähnlichen Apparat wieder mit Petroleumäther oder anderen entsprechenden Kohlenwasserstoffen gesättigt wurde. Auf briefliche Anfragen bin ich gern bereit nähere Auskunft über diesen Apparat zu geben. Albert Ungerer, Chemiker in Simmering bei Wien.

Verschiedene Recepte und Anwendungsweisen bei Darstellung von unzerstörbaren Tinten für Zeichnung von leinenen Geweben; von Dr. M. Reimann.

In dem Nachstehenden ist eine Anzahl praktisch bewährter Vorschriften zur Anfertigung unverlöschbarer Tinten aufgeführt, deren man sich unter Berücksichtigung der beigegebenen Anwendungsweisen bedienen kann, um damit Leinen zu zeichnen.

1) Silberschwarz nur für Federkiele benutzbar.

Man braucht hierzu $1^2/_3$ Gewichtstheile salpetersaures Silberoxyd, 16 Gwth. destillirtes Wasser, 2 Gwth. Gummi arabicum und $1/_3$ Gwth. grüne Seife. Von diesen Ingredienzen wird zunächst das Silbersalz in warmem Wasser aufgelöst und hierauf zu dieser Auflösung das fein pulverisirte Gummi, und ist dieses aufgelöst, die grüne Seife hinzugegeben. Das Ganze wird zuletzt filtrirt.

Anwendungsweise. Um mit dieser Tinte das Leinen zu zeichnen, muß das letztere zuvor an den zu zeichnenden Stellen mit einer Flüssigkeit angefeuchtet werden, welche in 8 Gwth. Wasser 2 Gwth. krystallisirtes kohlensaures Natron und 2 Gwth. Gummi arabicum aufgelöst enthält. Nach dem Trocknen des Leinens wird dasselbe, um die Linien und Punkte der Buchstaben, Zahlen, Zeichnungen ꝛc. mit größerer Sauberkeit ausführen zu können, geglättet, hierauf mit einem Stift vorgezeichnet und nun erst mittelst eines Federkieles nach der Vorzeichnung mit der Tinte beschrieben. Hierzu eignen sich die Stahlfedern aus dem Grunde nicht, weil die Metalle, mit einziger Ausnahme des Goldes, die Tinte chemisch zersetzen. Eine schöne und gleichmäßige Zeichnung erhält man aber, wenn die Linien mit Hülfe einer kupfernen Schablone ausgeführt werden, die man auf das Leinen legt.

2) Silberschwarz für Stahlfedern.

2 Gwth. salpetersaures Silberoxyd werden in 5 Gwth. Ammoniakflüssigkeit auf-

gelöst; das Gleiche geschieht mit 2½ Gwth. Gummi arabicum und 3 Gwth. krystallisirter Soda in 9 Gwth. destillirtem Wasser. Sind beide Auflösungen filtrirt, so werden sie unter gutem Umrühren zusammengegossen und das Ganze mäßig erwärmt, wenn es anfangen sollte, braun zu werden. Ist die Tinte so weit fertig, so wird sie noch, um sie auf dem Leinen sichtbarer zu machen, mit etwas Magentaroth angeblendet. Bei Anwendung dieser Tinte kann man sich, wie erwähnt, der Stahlfedern bedienen.

Die Anwendungsweise ist dieselbe wie oben.

3) Silberschwarz auf feine Leinen.

4 Gwth. salpetersaures Silberoxyd werden in 24 Gwth. destillirtem Wasser aufgelöst; man fügt weiter zu dieser Solution tropfenweise so viel Ammoniak, bis der zuerst entstehende Niederschlag wieder verschwindet. Hierauf wird etwas grüne Seife mit wenig Indigo oder einem anderen Farbstoff verrieben und das Product mit 4 Gwth. Gummiauflösung vermischt; diese Mischung bringt man unter gutem Umrühren mit der Silbersalzauflösung zusammen und verdünnt hierauf letztere mit so viel Wasser, bis das Ganze 32 Gwth. ausmacht. Diese Tinte ist leichtflüssig und eignet sich vorzugsweise auf feinen Leinen sehr gut zum Zeichnen und Schreiben.

Anwendungsweise. Ist die Schrift trocken, so übergeht man sie mit einem mäßig erwärmten Stahl, worauf die Buchstaben ꝛc. augenblicklich mit schwarzer Farbe zum Vorschein kommen. Auch diese Operation ist für feine Leinen ganz unschädlich.

4) Anilinschwarz für Federkiele und Stahlfedern.

Die Entdeckung der Anilinfarben ist die Veranlassung gewesen, daß auch das Anilinschwarz zur Darstellung von Zeichenfarben auf Leinen verwendet wird. Diese Farbe hat vor den Silberfarben den Vorzug größerer Wohlfeilheit und vollständigerer Unverlöschbarkeit; denn während in Bezug auf den letzteren Vorzug die Silberfarben durch Waschen der Leinen mit Auflösung von Natronschwefelleber und durch vorheriges Benetzen mit Kupferchloridauflösung verbleichen, so ist dieß mit der Anilinfarbe nicht der Fall, die durch ein derartiges chemisches Agens nicht angegriffen wird. Vor Entwendung werden daher die Leinen durch keine Tinte besser als durch diese geschützt.

Eine solche Tinte bereitet man sich auf folgende Weise: 8½ Grains [66] Kupferchlorid werden in 30 Gr. destillirtem Wasser aufgelöst und dieser Auflösung 10 Gr. gewöhnliches Kochsalz und 9½ Gr. Ammoniakflüssigkeit zugefügt. Nachdem man diese Auflösung filtrirt hat, bereitet man sich eine zweite von 30 Gr. salzsaurem Anilin in 20 Gr. destillirtem Wasser, zu welcher 10 Gr. Glycerin und 20 Gr. von einer Gummiauflösung gegeben werden, welche aus 1 Gwth. Gummi und 2 Gwth. Wasser zusammengesetzt ist. Nachdem man auch diese Auflösung filtrirt hat, gießt man 4 Gwth. von dieser präparirten Anilinauflösung unter gutem Umrühren zu obiger Kupferauflösung, worauf die Tinte zum Gebrauche fertig ist. Es darf aber diese Mischung stets nur unmittelbar vor der Anwendung der Tinte vorgenommen werden.

Anwendungsweise. Diese Tinte, welche eben so gut die Anwendung eines Federkieles wie einer Stahlfeder gestattet, hat anfänglich eine dunkelgrünliche Farbe, die jedoch bereits nach wenigen Tagen tief schwarz wird. Für den Fall, daß man aber die Tinte sofort nach ihrer Bereitung brauchen will, wird nach dem Trocknen ein schönes Schwarz erhalten, wenn man das gezeichnete Leinen mit einem heißen Stahl übergeht oder über einer heißen Platte oder auch über die Flamme einer Spirituslampe vorsichtig hält. Man kann schließlich dem Schwarz eine angenehme bläuliche Nüance geben, wenn nach der eben beschriebenen Manipulation die Leinen noch durch ein warmes Seifenbad passirt werden. Es erscheinen in diesem Falle die Zeichnungen und Buchstaben auf beiden Seiten des Stoffes, wenn nur die Verdickung der Tinte so schwach war, daß sie den Stoff durchdringen konnte.

5) Manganbraun.

Ein wohlfeiles Braun zum Zeichnen der Leinen wird erhalten, wenn man 4 Gewichtstheile essigsaures Manganoxydul in 12 Gewichtstheilen Wasser auflöst und die Auflösung filtrirt.

---

[66] 7000 Grains = 1 Pfund engl. Gew. = 453,5 Grm. Zollgewicht.

Anwendungsweise. Die Stellen auf dem Leinen, welche gezeichnet werden sollen, müssen zuvor mit einer Auflösung angenetzt werden, die auf 3 Gwth. Wasser ½ Gwth. Gummi arabicum und 1 Gwth. gelbes Blutlaugensalz enthält. Mit der Manganauflösung wird, nachdem die angenetzten Stellen getrocknet sind, nun erst gezeichnet. Um aber die Buchstaben mit brauner Farbe zum Vorschein kommen zu lassen, überfährt man dieselben mittelst eines Stiftes mit einer Auflösung von 4 Gwth. Pottasche in 10 Gwth. Wasser, welche die Ausscheidung des Manganoxydulhydrats aus seiner Verbindung mit der Essigsäure bewirkt, das dann auf Kosten des atmosphärischen Sauerstoffes zu Manganoxydhydrat sich höher oxydirt und dabei eine dunkle braune Farbe annimmt. Diese Farbe ist fest und kann weder durch Anwendung von Alkalien, noch von Säuren, mit Ausnahme von verdünnter Salzsäure, von dem Stoffe wieder weggenommen werden.

6) Platinpurpur.

Diese Tinte wird durch Auflösen von 1 Gwth. Platinchlorid in 16 Gwth. destillirtem Wasser erhalten.

Anwendungsweise. Die Stellen, welche zu bezeichnen sind, werden zunächst mit einer Flüssigkeit angefeuchtet, die man sich durch Auflösen von 3 Gwth. Soda und 3 Gwth. Gummi arabicum in 12 Gwth. Wasser bereitet. Nachdem diese Auflösung aufgetrocknet, glättet man jene Stellen und beschreibt sie hierauf mit obiger Tinte. Nachdem auch die Schriftzüge trocken geworden sind, benetzt man das Leinen mit einer Auflösung von 1 Gwth. Zinnchlorid in 4 Gwth. destillirtem Wasser, worauf die Purpurfarbe der Schriftzüge sofort zum Vorschein kommt. (Nach dem Scientific American; aus der deutschen illustr. Gewerbezeitung, 1869 S. 313.)

Färben der Filzhüte in grünlicher Bronze.

Diese Farbe findet besonders für die jetzt modernen, sogenannten Tyrolerhüte Anwendung. Die Färbung derselben erfolgt in der angegebenen Art.

I. Das Beizen.

Bevor man die Hüte in die Beize bringt, werden sie mit warmem Wasser gut durchziehen gelassen und abgedrückt.

Man stellt sich eine Beize her aus

2 Pfund Eisenvitriol und
4 Quart Wasser,

bringt in einem irdenen Gefäß zum Kochen und löst andererseits

1 Pfund holzsaures Blei in
2 „ Wasser.

Man läßt gleichfalls kochen und rührt so lange um, bis Alles gelöst ist.

Die beiden Lösungen, Eisen- und Bleilösung, mische man mit einander und füge so viel Wasser hinzu, daß das Bad ½—1° Baumé schwer ist.

An Stelle des holzsauren Bleies kann man ¾ Pfund Bleizucker nehmen.

Die Hüte kommen in diese Beize, werden dann herausgenommen und über einander gestülpt, um sie vor der Einwirkung der Luft zu bewahren.

Man beizt wenigstens 12 Stunden, worauf man die Filzgegenstände in eine schwache Lösung von Soda bringt und sie darauf spült.

II. Das Färben.

Man gibt beim Färben den Hüten 4 bis 5 Kochungen; die erste dauert ½ Stunde, die übrigen 1 Stunde. Die erste darf auch nicht vollständig die Temperatur des kochenden Wassers erreichen.

Bei dem Färben dreht man die Hüte zweimal um, damit die Rückseite und die Ränder gleichmäßig gefärbt werden. Zwischen den ersten Abkochungen muß man die Hüte jedesmal der Luft aussetzen, um auf sie die Luft einwirken zu lassen.

Das Bad besteht für 100 Hüte aus

5 Pfund gutem Blauholz und
7 „ Quercitronrinde.

Man läßt 1½ Stunden die Farbmaterialien in einem Sack eingebunden in dem Bade kochen und setzt demselben dann noch eine Auflösung von

½ Pfund Gummi und
½ „ Eisenvitriol

hinzu.

Man behandelt die Hälfte der Hüte in dem Bade, während man die andere Hälfte der Einwirkung der Luft aussetzt, und fährt in dieser Weise fort zu färben. Im ersten Bade erscheint der Filz fast schwarz, denn das Blauholz geht zuerst auf. Wenn man aber dann weiter färbt, so geht auch das Gelb auf und bei der vierten oder fünften Kochung erhält man die gewünschte Farbe. Während des Färbens kann man einige Prisen Eisenvitriol zufügen, wenn die Farbe dieß erheischt.

Die so erhaltene Farbe ist sehr reich und sehr lebhaft. (Moniteur de la teinture; Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 3.)

Violett-Schwarz (Mulberry) auf Filzhüten.

Auf 10 Pfund.

Man siede die Hüte an mit
5 Loth rothem chromsaurem Kali und
5 Loth Weinstein.

Man koche eine Stunde im Sude, nehme dann heraus, drücke ab und färbe in einer frischen Blauholzflotte aus.

Auf 10 Pfund Hüte wende man
2 Pfund Blauholz

an.

In dem Blauholzbade lasse man Hell-Blauschwarz ankochen, wozu eine halbe Stunde ausreicht, setze dann noch etwas Orseille hinzu und koche noch eine Viertelstunde durch. Die Farbe fällt sehr schön violett aus. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 2.)

Glycerin als Heilmittel aufgesprungener Hände und Lippen.

Das Glycerin besitzt die Eigenschaft, die aufgesprungene Haut äußerst rasch zu heilen, überhaupt auch die durch vieles Arbeiten rauh gewordene Haut der Hände weich und glatt zu machen. Man verreibt einige Tropfen Glycerin über die Haut (am besten Abends vor Schlafengehen), nach zwei Tagen ist die Heilung in der Regel vollendet. Das beim Einreiben wunder Stellen mit Glycerin entstehende beißende Gefühl geht rasch vorüber. (Badische Gewerbezeitung, September 1869, S. 104.)

Ueber Petroleumfälschung.

Der „Arbeitgeber" bringt hierüber folgenden beherzigenswerthen Artikel: Verschiedene Zeitungen melden, daß sich die Petroleumfälschungen in neuerer Zeit wieder bedeutend vermehren. Ein Hauptsitz soll in Hamburg seyn; doch habe man es daselbst so stark getrieben, daß jetzt die Fälschungen en gros in Stettin vorgenommen würden. Das Fälschungsmittel für Petroleum ist sogenannte Naphta, d. h. ein leichteres Destillationsproduct des Petroleums, dasselbe hat einen sehr niedrigen Siedepunkt und verflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur. Wird nun Petroleum mit Naphta gefälscht, so entwickeln sich in der Lampe Naphtadämpfe, die verbrannt an und für sich ungefährlich sind; mischen sich aber diese Dämpfe mit einer bestimmten Menge Luft, und wird dieses Gemisch entzündet, so entsteht eine Explosion, welche in der Regel die Lampe zertrümmert und Personen in deren Nähe mehr oder minder verletzt. Es geht daraus hervor, daß die Fälschung des Petroleums mit Naphta eine äußerst gefährliche ist und von den Gesetzen mit strengen Strafen belegt werden sollte, wie dieß in Amerika der Fall ist. Nirgends wurde die Fälschung großartiger betrieben wie da;

es war dieß nach den dortigen Verhältnissen sehr natürlich, weil der Fälschungskörper, die Naphta, als ein Nebenproduct des Petroleums nur wenig Werth hat, so daß mit der Fälschung ein großer Gewinn verbunden war. Die Fälschung wird dadurch begünstigt, daß man dieselbe äußerlich nicht erkennen kann, indem die Naphta ganz wasserhell ist. In Folge der vielen in Amerika vorgekommenen Explosionen von Petroleumlampen wurde ein Gesetz erlassen, daß kein Brennpetroleum in den Handel gebracht werden darf unter einem gewissen specifischen Gewicht und unter einem bestimmten Siedepunkt. Ein derartiges Gesetz dürfte bei uns sehr nöthig seyn, da in Deutschland großartige Petroleumfälschungen vorkommen müssen. In unseren nordischen Hafen liegen nämlich Tausende von Centnern Naphta, d. h. leichtes Petroleum von 0,75 spec. Gewicht und darüber, das zum Brennen für sich nur in den sogenannten Ligroinlampen verwendet werden kann. Hierfür ist aber der Bedarf sehr gering; sonst wird diese Flüssigkeit noch als Fleckenwasser und in den Kautschukfabriken gebraucht. Der Consum der Naphta als Ligroin, Fleckenwasser und Auflösungsmittel für Kautschuk ist aber so beschränkt, daß ein sehr geringer Theil des Gesammt-Naphta-Importes denselben deckt. Der größte Theil der Naphta wird daher unzweifelhaft zu Petroleumfälschungen verwendet; man kann dieß um so bestimmter annehmen, als die Preisdifferenz zwischen Petroleum und Naphta stets eine sehr bedeutende, der Gewinn für den Fälscher ein sehr verlockender ist. Naphta bewegt sich in der Regel zwischen 2—3 Thaler per Centner, während Petroleum 7—8 Thaler kostet. Was uns noch mehr in unserer Ansicht bestärkt, daß $^9/_{10}$ der importirten Naphta zum Fälschen des Petroleums verwendet wird, ist der Umstand, daß man bei den Naphtaverkäufern und Maklern nie erfahren kann, an wen sie es verkaufen, und zwar meinen wir hiermit nicht die Namen ihrer Kunden, dieselben können sie aus Geschäftsrücksichten verschweigen, nein, sie geben nicht einmal die Branche der Geschäfte an, welche die bedeutenden Naphtavorräthe beziehen. Die Naphta wird offen importirt und ist auf jedem Petroleum-Courszettel notirt, allein verkauft wird sie im Dunkeln, und alle Geschäfte welche das Licht scheuen, sind unredlich wie Kellerwechsel. Nur ein Gesetz oder die Selbsthülfe des Publicums kann hier gegen Betrug schützen. Wir haben jetzt viele ausgebildete Chemiker, wenn nur in jedem größeren Bezirk einer alle Monate einmal den Siedepunkt der im Handel vorkommenden Petroleumsorten bestimmt und seine Resultate bekannt macht, so wird er sich dadurch ein unbestreitbares Verdienst um den Gemeinnutzen erwerben. Mit diesen Bekanntmachungen muß eine Warnung vor Händlern verbunden seyn, welche Petroleum verkaufen, das einen so niedrigen Siedepunkt hat. Das Publicum wird alsdann die Händler meiden, in Folge dessen dieselben sich nach besserem Petroleum umsehen. Existirt ein Gesetz darüber, so ist alles als gefährlich erkannte Petroleum, das zu dem Zweck, in gewöhnlichen Petroleumlampen verbrannt zu werden, in den Handel kommt, zu confisciren. Das spec. Gewicht des Petroleums prüft man einfach durch Aräometer.

Ueber die leichte Entzündbarkeit des durch Vermoderung entstandenen Holzmehles.

Hr. Bauleiter Zivotsky aus Friedeck (österr. Schlesien) theilte in einem Schreiben an den österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein folgende Thatsache mit:

„Im Rathhause der Stadt Friedeck, welches im Allgemeinen einer Renovirung schon sehr bedürftig wäre, befand sich im ersten Stock auch ein Zimmer von circa 3^0 Länge und 2^0 Breite, in welchem die Decke eine so bedeutende Senkung zeigte, daß sie, um einem Einsturz vorzubeugen, schon seit längerer Zeit gestützt war.

Nachdem jedoch dieses Zimmer wieder zur Benutzung hergerichtet werden sollte, so ordnete die Gemeindevertretung an, die Stuccaturung abzunehmen, um sich vorläufig über den Zustand der Träme aufzuklären; damit jedoch das, nur durch eine einfache Thür von diesem Zimmer getrennte Baubureau der Ostrau-Friedländerbahn, resp. die darin beschäftigten Ingenieure, nicht vom unvermeidlichen Staube belästigt würden, so wurde ohne Einvernehmung mit der Bauleitung angeordnet, diese Arbeit Abends vorzunehmen, welches denn auch am 31. August 1869 von 9 bis 10 Uhr Nachts, bei Beleuchtung mittelst Kerzenlichtes geschah.

Die Arbeit begann damit, daß man zuerst eine kleine Oeffnung im Plafond herstellte, die Verschalung und Pflasterung des darüber befindlichen Dachbodens zum Theil beseitigte, um dann eine Leiter anlegen, und die weitere Arbeit bequemer vollführen zu können.

Das einzige Fenster und die gegenüberliegende Thür standen offen, die Leiter in der gemachten kleinen Oeffnung des Plafonds stand an einem Trame angelehnt, welcher wohl von Moder bedeutend angegriffen war, aber doch noch sich und die Pflasterung frei trug. Auf diese Beobachtung gestützt, wurde nun — leider zum Unglück — der Unterzug, welcher die ganze Decke halten sollte, beseitigt, wodurch plötzlich ein größerer Theil des Plafonds einstürzte, und das Gebälke sammt Ziegelpflaster auf den Fußboden fiel. Die Träme und Breter waren jedoch so vermodert, daß eine dichte Wolke von Holzmehl (Stuppe) das ganze Zimmer erfüllte, und in Berührung mit der Kerzenflamme, sich in diesem schwebenden fein vertheilten Zustande so rapid entzündete, daß das ganze Zimmer durch etwa zwei Secunden plötzlich vom Feuer erfüllt war.

Der Luftzug ging vom Fenster herein und durch die Thür hinaus; drei Arbeiter standen beim Fenster und blieben unversehrt; fünf Arbeiter, welche in der Nähe der Thüre sich befanden, wurden jämmerlich zugerichtet. Von den Händen, bloßen Füßen und Gesichtern derselben war die Haut verbrannt und zum Theil abgelöst, die Haare und Kleider versengt, so daß diese fünf Arbeiter als lebensgefährlich verletzt in das Spital überführt werden mußten.

Die Arbeiter wußten selber nicht anzugeben, auf welche Art das Feuer ausbrach, die vorgenommene Beaugenscheinigung zeigte keine Spur eines Brandes, nirgends eine Verkohlung des Holzes oder eine Gluth, nur einige Theile des Holzwerkes zeigten auf kurze Zeit ein leichtes Glimmen an der Oberfläche, welches bloß dem an selbem noch haftenden Holzmehle zuzuschreiben ist. Die Wände zeigten sich nicht geschwärzt, nur an der Thür, durch welche die Flamme entwich, war der alte Oelanstrich der Verkleidung in Blasen aufgegangen; einige eben vorübergehende Personen bemerkten ein blitzartiges Aufflammen, welches sie sich nicht erklären konnten, da alsbald wieder Finsterniß eintrat.

Die wahre Ursache wurde erst des anderen Tages Früh festgestellt, indem man im genannten Baubureau mit diesem Holzmehle Versuche anstellte.

Dieses Mehl, zuerst über eine Kerzenflamme gestreut, zeigte ein helles Aufblitzen, dann mittelst einer Papierrolle durch die Kerzenflamme geblasen, eine noch hellere und intensivere Flamme als man es sonst bei ähnlicher Behandlung von Kolophoniumpulver (Geigenharz) zu bemerken gewohnt ist. Dabei wurde der Kerzendocht mit einer Harzkruste überzogen, so daß das Brennen der Kerze erschwert war.

Die leicht entzündliche Eigenschaft dieses, durch Vermoderung entstandenen Holzmehles im schwebenden fein vertheilten Zustande, in Berührung mit einer Flamme — ist sonach erwiesen und wäre eine Veröffentlichung im Interesse der Bautreibenden, wie der Bauarbeiter vielleicht angezeigt, damit derlei Arbeiten künftighin nur bei Tage ausgeführt würden; jedoch müßte auch in diesem Falle das Anzünden von Streichhölzchen unterbleiben. Die Gluth einer Cigarre jedoch reicht nicht hin, eine solche Entzündung hervorzubringen.

Die Arbeit war von der Gemeinde einem Privatbaumeister übertragen, welcher gerade an diesem Abende bettlägerig war, und daher das Ganze nicht selbst überwachen konnte." (Zeitschrift des österreich. Ingenieur- und Architektenvereines, 1869 S. 216.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg

LXIX.

Vivian's Wasserhaltungsmaschine.

Nach dem Mechanics' Magazine, October 1869, S. 316.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

James Vivian in Falmouth nahm kürzlich mehrere Patente auf Verbesserungen an Dampfmaschinen und Pumpen, von denen nachstehend einige angeführt werden.

Vivian's Wasserhaltungsmaschine besitzt einen an beiden Enden offenen liegenden Cylinder, in welchem zwei Kolben durch die Wirkung des in die Mitte des Cylinders zwischen beide Kolben eintretenden Dampfes auseinander getrieben werden. Die Kolbenstangen sind durch Kunstwinkel mit dem Pumpengestänge in Verbindung. Sobald die Kolben ihre äußerste Stellung erreicht haben, wird der Dampfschieber umgestellt und dadurch der Dampf zum Condensator geleitet, so daß der äußere Druck die Kolben nach Innen in die ursprüngliche Stellung treibt, das gehobene Pumpengestänge also wieder niedergelassen wird. Der Dampf tritt neuerdings an, und das Spiel beginnt von Neuem.

In Figur 14 ist in verticalem Durchschnitt Vivian's Aufstellung dargestellt. In dem Cylinder A bewegen sich die Kolben B, C in der angezeigten Weise, und in Folge der Verbindung der Kolbenstangen D und E mit den Kunstwinkeln F, G wird der durch die Stange Q gerade geführte Kreuzkopf P abwechselnd gehoben und niedergelassen. Mit letzterem ist der Pumpenkolben durch die Drahtseile W verbunden.

R und Q bezeichnen Buffer, welche an den Enden der Kolbenstangen angeordnet sind. Dieselben treffen gegen Ende des Hubes gegen die Widerlager S und T, und verhindern dadurch auf das Gestell sonst schädlich wirkende Stöße.

Vivian's Construction des Pumpenkolbens ist im Schnitt in Figur 15 gezeichnet. Zur Erzielung einer sichereren Dichtung ist der Kolben durch das Rohr U ersetzt, das oben durch das Tellerventil X

abgeschlossen werden kann. Das Kolbenrohr hängt an einem Bügel, der am Pumpengestänge W befestigt ist. Mit Y ist der Deckring der Stopfbüchse bezeichnet, welche den Wasserdurchgang aus dem unteren in den oberen Stiefelraum außerhalb dem Kolbenrohr verhindert. Im unteren Theile des Pumpenstiefels liegt das Saugventil Z, welches sich beim Kolbenaufgang öffnet, während das Steigventil X sich schließt und Wasser unterhalb diesem den Raum ausfüllt. Geht der Kolben nach abwärts, so schließt sich Z, es wird T geöffnet und das Wasser ergießt sich oberhalb demselben.

Die einzelnen Drahtseilstücke, welche den Kreuzkopf mit dem Pumpenkolben in Verbindung bringen, sind in einer Art mit einander verbunden, welche in Figur 16 und 17 ersichtlich gemacht ist.

Die Seilenden werden kugelförmig verdickt, indem besondere Metallbacken angelöthet oder die Seilenden zusammengebogen und verlöthet werden. Alsdann werden derart zubereitete Enden in zwei mit kugelförmigen Ausbauchungen versehene Platten b eingesteckt und diese fest verschraubt, so daß in der Seitenansicht die Verbindung wie in Figur 14 unterhalb dem Kreuzkopf P erscheint. J. Z.

LXX.

Wasserstandszeiger von Isaac Storey & Sohn in Manchester.

Nach Engineering, October 1869, S. 263.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In einer der letzten Versammlungen des Iron and Steel Institute in Middlesbrough wurde ein von Storey ausgestellter Wasserstandszeiger für verticale Dampfkessel sehr günstig besprochen; derselbe ist in Fig. 21—23 dargestellt.

Wie man daraus ersieht, besteht der Apparat aus einem Schwimmer, welcher an dem einen Ende eines zweiarmigen Hebels befestigt ist, dessen Drehzapfen sich in einem kleinen Träger befindet, der im Niveau des mittleren Wasserstandes an die Kesselwand angemacht ist. Das zweite Ende des genannten Hebels steht durch die Stange t mit einem Arm C an der Achse c in Verbindung, welche unten durch eine, die Kesselwand und die Einmauerung passirende messingene Röhre d hindurchgeht. Am vorderen Ende trägt die drehbar gelagerte Achse c einen Magnetstab M, vor dem ein freibeweglicher eiserner Zeiger Z auf eine Theilung hinweist.

Die Stellung des Zeigers hängt also von jener des Magneten ab, welche oben vom Wasserstand beeinflußt wird.

Sollte der Magnetstab durch irgend welchen Umstand seine magnetische Kraft einbüßen, so weist auf diesen Fehler die verticale Stellung des Zeigers, welcher mit Rücksicht darauf an einem Ende schwerer ist.

e bezeichnet einen Hahn zum zeitweiligen Ausblasen des Gehäuses b. Dieses ist an geeignetem Ort festgestellt, damit der Kesselwärter den Zeiger stets vor Augen hat.

Der Apparat ist sehr einfach construirt und selbst an bestehenden Kesseln anzubringen.

LXXI.

Walker's selbstthätige Expansionssteuerung.

Nach Engineering, October 1869, S. 282.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die in Fig. 18—20 abgebildete Expansionssteuerung von William Walker in Manchester besteht aus dem Vertheilungs- oder Grundschieber A, auf dessen Rücken der Expansionsschieber B in Verbindung mit der durch eine Stopfbüchse gehenden Schieberstange C bewegt wird. An dem Schiebergehäuse befindet sich die Führungsbüchse D für die Schieberstange und für die mit einem sehr steilen Gang geschnittene Schraube E.

Letztere wird durch die Wirkung des Regulators gehoben oder gesetzt, ist jedoch gegen eine Verdrehung durch den in einem verticalen Schlitz der Büchse D' geführten Keil gesichert.

Eine Drehung der Schraube E bewerkstelligt aber eine Aenderung in der Stellungsrichtung des ovalen Flügels H, dessen Verschiebung durch die Einlagerung verhindert ist.

An der Expansionsschieberstange C befindet sich ein Rahmen mit den Querstücken S, S', auf welche der genannte Flügel zum Beginn der Expansion einwirkt.

Es nimmt nämlich der Vertheilungsschieber bei seiner Bewegung den Expansionsschieber so lange mit, bis dessen Führungsstange C mit einem der Querstücke S oder S' auf den Flügel H trifft und dadurch das weitere Mitnehmen des Expansionsschiebers verhindert wird. In Folge dessen werden durch die Weiterbewegung des Grundschiebers die im Rücken

desselben befindlichen Dampfwege geschlossen und der fernere Dampfzutritt abgeschnitten.

Indem der Regulator mittelst der Stange R mit der Schraube E in Verbindung gebracht ist, welche auf die Lage des Absperrflügels H einwirkt, verstellt jener durch das Auf- oder Niedergehen der Kugeln die Expansion selbstthätig nach dem Arbeitsverbrauch der Maschine.

LXXII.

Expansionssteuerung von Robey und Comp.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Expansionssteuerung welche Robey und Comp. in Lincoln, England, neuerdings bei ihren transportablen Dampfmaschinen anwenden, hat folgende in Fig. 16 u. 17 dargestellte Einrichtung. Der Theil der Krummzapfenwelle A, auf welchem das Schiebereccenter a sitzt, hat rechteckigen Querschnitt; das Excenter hat einen entsprechenden Schlitz von solcher Länge, daß die Mitte des Excenters aus der Lage welche es bei gewöhnlicher Einrichtung einnehmen würde, in eine Gerade mit der Mittellinie des Krummzapfens, aber auf die entgegengesetzte Seite von der Mitte der Kurbelwelle, gebracht werden kann. In dieser letzteren Lage ist die Entfernung zwischen der Mitte der Kurbelwelle und des Excenters gleich dem Hube des Schiebers plus dem Voreilen, und die dem Schieber ertheilte Bewegung ist ähnlich der, welche eine gewöhnliche Coulissensteuerung hervorbringen würde.

Das Excenter wird von der einen dieser extremen Stellungen in die andere durch ein Paar Keile b, b gebracht, welche auf Rippen der Kurbelwelle gleiten. Die Einrichtung ist also sehr ähnlich Dodd's Keilmechanismus zur Umsteuerung; sie dient aber hier zur Regulirung des Expansionsgrades und ist durch directe Verbindung der Keile mit dem Regulator selbstthätig gemacht. Gehen die Regulatorkugeln B, B auseinander, so ziehen die Arme C, C, welche mit einem auf der Kurbelwelle sitzenden Muff D verbunden sind, die Keile b, b durch das Excenter a, drehen dasselbe und bewirken so, daß der Hub desselben um so kleiner wird, je größer die Geschwindigkeit der Kurbelwelle ist. Nimmt dagegen die Geschwindigkeit der Maschine ab, so werden die Regulatorkugeln durch die Feder F, welche zwischen dem beweglichen Muffe D und dem festen

Muffe E liegt, nach der Kurbelwelle hingezogen und dabei durch die Keile b, b der Hub des Excenters vergrößert. (Nach Engineering, December 1869, S. 387; aus der deutschen Industriezeitung, 1870, Nr. 3.)

LXXIII.

Dawes' entlasteter Dampfschieber.

Nach Engineering, October 1869, S. 223.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der von William Dawes in Leeds construirte entlastete Dampfschieber ist in Fig. 12 und 13 für die Anbringung an einem außen liegenden Locomotivcylinder skizzirt.

In den Schnitten bezeichnet a den Schieberspiegel mit den wie gewöhnlich angeordneten Dampfcanälen; b den Vertheilungsschieber, welcher durch Schrauben und die Deckplatte b' mit der elastischen Stahlplatte e verbunden ist; letztere steht dampfdicht in Verbindung mit dem Rahmen c, dessen Bahn am Schieberkastendeckel befindlich ist. Zur Entweichung des allenfalls durchdringenden Dampfes ist eine Oeffnung im Deckel angebracht.

Das Ganze ist so berechnet und adjustirt, daß Schieber und Entlastungsrahmen mit schwachem Druck auf ihren Sitzen gleiten und hängt die Größe des Rahmens von jener der Entlastung ab.

Die Construction ist einfach und die Betriebsresultate sollen günstig seyn.

LXXIV.

Hartnell und Guthrie's verstellbares Excenter.

Nach Engineering, December 1869, S. 382.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Maschinenfabrik Marshall, Söhne und Comp. in Gainsborough (England) bringt gegenwärtig an allen ihren gewöhnlichen Dampfmaschinen ein verstellbares Excenter nach dem Patent von Hartnell und Guthrie an, dessen praktische Einrichtung aus Fig. 18 bis 20 zu entnehmen ist.

Auf der Kurbelwelle K ist eine Scheibe S festgekeilt, die mit einem

Schlitz s versehen ist, in welchen der unten quadratische Schaft des Bolzens B reicht, um die Scheibe S mit dem Excenter E zu verbinden. Dieses hat eine ovalförmige Durchbrechung O, so daß es auf der Welle K verstellt werden kann. An der unteren Seite ist das Excenter mit einer Feder versehen, welche in eine Nuth der Scheibe S eingreift.

Wird der Bolzen B angezogen, so ist das Excenter in fester Verbindung mit der Scheibe S und mit der Welle K. Beabsichtigt man dagegen eine Aenderung des Betrages der Excentricität, so löst man den Bolzen B und verschiebt E um das Nöthige.

Um diese Verstellung des Excenters für gewisse Expansionsgrade schnell zu bewerkstelligen, ist an dem Bolzenkopf ein Zeiger z angebracht, welcher auf eine entsprechende Theilung auf der festen Scheibe hinweist.

LXXV.

Grimshaw's Presse zum Stanzen von Blech.

Nach dem Mechanics' Magazine, October 1869, S. 245.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die von W. D. Grimshaw in Newark (New-Jersey, Amerika) construirte Presse zum Stanzen von Blech kann mit Dampf, Luft oder Wasser in Betrieb gesetzt werden, indem die Stanze mit einem Kolben in Verbindung steht, der in einem Cylinder auf- und abbewegt wird. Das zu bearbeitende Blech wird über die Matrize gelegt und ehe der Stempel noch zur Wirkung gelangt, klemmt die Maschine durch Niederlassen von vier hierzu dienenden Kölbchen und den mit diesen verbundenen Klemmring den Blechrand, welcher dadurch festgehalten wird, um das Entstehen von Falten zu verhindern.

Eine hydraulische Stanzpresse ist in Figur 1 im Grundriß und in Fig. 2 im Verticalschnitt nach der Linie x, x der Fig. 1 abgebildet. Figur 3 ist der Schnitt nach der Linie y, y der Figur 1, und endlich Figur 4 ein um 45 Grad von der Linie x, x abweichender Schnitt.

A bezeichnet den auf einem entsprechenden Gerüst ruhenden Grundblock, welcher die Matrize J aufnimmt. B, B sind die Säulen welche die oberen Theile C und C′ tragen, in denen die vier kleinen Cylinder D und in der Mitte derselben der Hauptcylinder E sich befindet. An der Kolbenstange a′ des Druckkolbens F ist unten die Stanze G festgemacht; an den äußeren vier Kolbenstangen dagegen hängt der Klemmring I, dessen Führung die Säulen B bewerkstelligen.

Wenn die zu pressende Blechtafel über die Matrize J aufgelegt ist, so geht beim Anlassen der Presse der Klemmring zunächst nach abwärts; alsdann senkt sich der Stempel und ertheilt dem Blech die gewünschte Form. Beim Heben des Stempels, resp. des Klemmringes geht der Abnehmer K in die Höhe und schiebt die Arbeit aus der Matrize, worauf jene leicht entfernt werden kann.

Das Kraftwasser wird einem Reservoir entnommen und zum Apparat durch die Röhren d, d (Fig. 1) geleitet. An diesen befinden sich die etwas conischen Hähne L, L' (Fig. 2), welche sich in den Gehäusen M, M' bewegen. Im Hahnkörper befinden sich die Seitenöffnungen e, e' und der Austrittscanal f.

Durch die Bohrung e gelangt das unter einem gewissen Druck eintretende Wasser durch den Canal g in den oberen Theil des Cylinders E, hingegen durch e' in den unteren Theil desselben; im ersten Fall geht der Stempel nach abwärts, im zweiten dagegen nach aufwärts, je nachdem die Bohrungen e, e' mit den Mündungen der bezüglichen Canäle communiciren.

Der Austrittsweg f steht abwechselnd mit dem Canal g und h in Verbindung und führt das Wasser aus dem Cylinder in's Freie. Ganz ähnlich ist die Anordnung des zweiten Hahnes L'; nur muß bemerkt werden, daß dieser mit den vier kleinen Cylindern D durch ringförmige Canäle h', i', g' in entsprechende Verbindung gebracht ist, damit die kleinen Kolben H gleichzeitig auf- oder abgehen.

Soll die Arbeit beginnen, so tritt der (vor der Maschine sitzende) Arbeiter nach dem Auflegen des Bleches auf den Tritt M^2, durch dessen Verbindung mit der Stange l und dem Hebel m der Hahn L' derart gestellt wird, daß das Wasser in den Canal g' über die Kolben H gelangt und der Klemmring I niedergeht. Das Wasser unterhalb dieser Kolben geht durch h', f' nach Außen.

Ist der Blechrand eingeklemmt, so tritt der Arbeiter den Tritt M^3 nieder; in Folge dessen wird der Hahn L so gestellt, daß der Stempel G nach abwärts geht und endlich die Stellung wie in Figur 1 annimmt.

Hört der Druck auf die Tritte auf, so werden diese durch die Spiralfedern N, N' und demzufolge die Hähne L und L' in die ursprüngliche Lage zurückgeführt und die Kolben nach aufwärts gehoben. Da der Klemmring durch Seitenstangen O und die Querstange o' mit dem Abnehmer K zusammenhängt, so wird letzterer beim Aufgang das Blech aus der Matrize fördern, welches der Arbeiter dann auf die Seite gibt und eine neue Tafel auflegt.

Um überflüssigen Wasserverbrauch zu verhüten, machen die Kolben

nur den gerade nöthigen Hub, indem der Stempel G an den stellbaren Anschlag p anstößt und die Hahnumstellung im gewünschten Moment bewerkstelligt. J. Z.

LXXVI.

Bolzenschneidmaschine von Denis Poulot, Fabrikant in Paris.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1869, S. 388.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Einem längeren Bericht von Pihet über die Maschinen und Werkzeuge zum Schraubenschneiden von Poulot (50, Boulevard de la Villette in Paris) entnehmen wir die Beschreibung und Abbildung einer wohl kein neues Princip darbietenden, doch sehr hübsch ausgeführten Bolzenschneidmaschine.

Poulot baut dreierlei solcher Maschinen, die kleinste für Schraubenbolzen von 8 bis 25 Millimeter für Hand- oder Maschinenbetrieb. Im ersten Fall läßt sich der Apparat bequem zwischen einem Schraubstock oder einer Werkbank einspannen. Die kräftig gebaute größere Maschine ist für Bolzen bis 40 Millimeter und die dritte Art für Röhren bestimmt, an deren Ende Schraubengewinde anzubringen sind.

Figur 8 stellt eine Längsansicht, Figur 9 den Grundriß und Figur 10 einen Schnitt (nach der Linie I, II der Figur 8) der Maschine zum Handbetrieb dar; Figur 11 endlich zeigt das Spannfutter im Detail; sämmtliche Figuren sind in $\frac{1}{5}$ der wirklichen Größe gezeichnet.

Wie die Abbildungen aufgenommen sind, so wird gerade ein Schraubenbolzen geschnitten; nach einer einfach vorzunehmenden Aenderung können auch Muttern erzeugt werden.

A bezeichnet ein trogförmiges Gußstück, welches die Maschinentheile trägt und das, wie angedeutet, zwischen einem Schraubstock oder mit Hülfe der Schrauben B an eine Werkbank zu befestigen ist.

Die Hauptwelle D findet ihre Lagerung im Untertheil und ist links mit dem Handrad E, rechts mit zwei Getrieben F und G versehen, von welchen stets eines, je nach der Verschiebung der Welle D, in Eingriff mit dem Rade J oder I steht. Diese beiden Räder sitzen auf einer hohlen Achse, welche in der Docke H gelagert und am anderen Ende mit dem Universalfutter M, L, K versehen ist.

Letzteres dient zum Festklammern der zu schneidenden Bolzen N.

Von der frei auf der Achse von K sitzenden Scheibe M tritt eine spiralförmig geformte Leiste vor, welche in Einschnitte der Klemmbacken L eingreift; wird M gedreht, so schieben sich die in K gerade geführten Klemmbacken L gleichmäßig vor und fassen den Bolzenkopf N (Fig. 11).

Der Support O enthält die Schneidbacken P, deren Anordnung deutlich aus dem Schnitt in Figur 9 zu entnehmen ist. Dreht man den Hebel R, an dessen Drehachse eine Spindel mit rechtem und linkem Gewinde angebracht ist, so werden die Schneidbacken gleichförmig vor- oder zurückgeschoben.

Während dem Schneiden gelangt tropfenweise aus dem Gefäß S Oel auf die Arbeitsstelle, von wo ab es in den Trog A tröpfelt, welcher durch eine Scheidewand getrennt, den Ablauf des Oeles in den tiefer ausgehöhlten Theil und von da durch den Hahn C zur Wiederverwendung gestattet.

Sollen Muttern geschnitten werden, so sind die Schneidbacken P durch Klemmbacken zur Aufnahme der Mutter zu ersetzen, während an die Stelle des Hebels N ein Schraubenbohrer festgespannt wird.

LXXVII.

Wilson's Schraubenschlüssel und Bohrratsche.

Nach dem Mechanics' Magazine, December 1869, S. 454.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Henry Wilson (Firma: Wilson, Deeley and Comp., 95, Bathstreet, Birmingham) hat die in Figur 5—7 abgebildeten Werkzeuge construirt.

Figur 5 stellt einen Schraubenschlüssel dar; der vordere Backen B ist fest am Stiel und der hintere B_1 beweglich, mit Hülfe der Stahlschraube S verstellbar.

Figur 6 zeigt eine einfach wirkende, Figur 7 eine doppelt oder continuirlich wirkende Bohrratsche, deren Vortheile in einer verbesserten Construction des Sperrkegels und Sperrrades bestehen sollen, wodurch das Ganze fester und dauerhafter wird. Der Sperrkegel sitzt am Hebel fest; die Zähne des Sperrrades befinden sich nicht am Umfang, sondern auf der Seitenfläche des Rades.

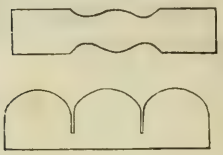
LXXVIII.

Ueber das Schneiden mit Scheren von façonnirtem anstatt geradem Schnitt; von Ingenieur Jos. Thoma in Memmingen.

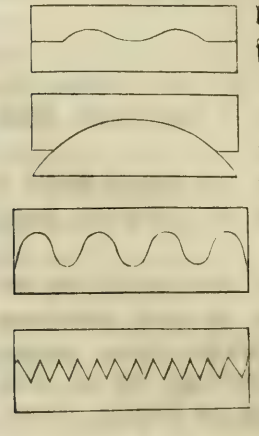
Mit Abbildungen.

Mit der gewöhnlichen Schere kann man alle weichen Stoffe genau nach vorgeschriebener Zeichnung schneiden, weßhalb es nicht nöthig ist, derselben eine andere Façon oder Einrichtung zu geben.

Etwas Anderes ist es aber, wenn Bleche, schwaches Eisen ꝛc. nach einer vorgeschriebenen Zeichnung mittelst einer Schere zu schneiden sind. Entweder erreicht man den Zweck nur durch unnöthigen Abfall und Mühe, oder man erreicht den Zweck gar nicht, wenn convexe Formen vorkommen, welche nur durch Ausfeilen oder Ausstanzen erhalten werden können.



Nebenstehende Formen aus Bandeisen zu schneiden, kommt sehr häufig vor, wozu ich eine façonnirte Schneidschere anwende, welche dem Zweck vollkommen entspricht. In vielen gewöhnlichen sogenannten Stockscheren, wie sie meist in größeren Schlosserwerkstätten vorhanden sind, befinden sich Backen, welche ganz von Stahl sind, und um dieselben leicht schleifen zu können, durch Schrauben zum Abnehmen befestigt sind. Die Schnittflächen sind gewöhnliche gerade.



Macht man nun diese Backen nach einer krummlinigen Façon, indem man solche genau ineinander feilt, so kann man in einem Schnitte jede 2 bis 4″ lange beliebig gekrümmte Schnittlinie erhalten.

Noch auffallender zeigt sich der Vortheil dieser façonnirten Schnitte beim Schneiden von symmetrischen Formen, wo in einem Schnitte durch die Mitte zwei gleiche Theile erhalten werden, wie bei einem Wellenschnitte oder z. B. beim Ausschneiden der Strigelfache ꝛc. Die Erfahrung hat gezeigt, daß Bleche nach nebengezeichneten Schnittflächen sehr wohl mit einer gewöhnlichen Schere geschnitten werden können. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1870, Nr. 3.)

LXXIX.

Neue Rübenschneidmesser für Zuckerfabriken welche nach dem Diffusionsverfahren arbeiten; mitgetheilt von Dr. Carl O. Cech, Docent am Polytechnicum zu Prag.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bei der Anwendung von Rübenschneidmessern in Diffusionszuckerfabriken hat man stets zu beachten, daß die Leistungsfähigkeit des Messers, seine Herstellungskosten und die Dauerhaftigkeit in möglichst günstigem Verhältnisse zu einander stehen.

Die ersten in Diffusionsfabriken angewendeten Messer Robert'scher Construction, Fig. 24, bestehen aus einer Reihe zungenförmiger schmaler (6 Centimet.) Lamellen, welche die Zertheilung der Rübe in $\frac{1}{2}$ bis 1‴ dicke Schnittlinge bewirken. Diese Messer werden in einem radialen Schlitz der Schneidscheibe, je zwei nebeneinander, mittelst Schrauben armirt.

Was die Leistungsfähigkeit dieser Messer anbelangt, so ist wohl zu bemerken, daß dieselben nur mit der halben Längsfläche beim Schneiden thätig sind, daß sich die zwischen den Zungen befindlichen Lücken häufig verstopfen, und daß dieselben gegen Steine und Holz eine sehr geringe Widerstandskraft ausüben. Ein zufälliger Weise in den Schneidkasten gelangter Stein stumpft die Zungen nicht nur sehr schnell ab, sondern er bricht dieselben bis an der Basis ab, wodurch eine weitere Verwendung des Messers unmöglich wird.

In Folge solcher Uebelstände sah man sich auch bald nach Messer um, welche bessere Resultate liefern.

Ueber die im Zollverein üblichen patentirten Seele'schen Messer, (Braunschweig), so wie über die in einigen mährischen Fabriken eingeführten Robert-Wanniek'schen Messer (Brünn), deren Leistungsfähigkeit sehr gerühmt wird (wobei die letzteren den Vorzug haben, gerade in der Schneidcurve befestigt zu seyn), kann ich aus eigener Kenntniß und Erfahrung noch nichts berichten, will jedoch auf drei verschiedene in Böhmen eingeführte Messer aufmerksam machen, deren Anwendung mit Beifall aufgenommen wurde.

In der verflossenen Campagne wurden in der Actien-Zuckerfabrik „Cesky-Brod" zum erstenmale Versuche mit einem Messer gemacht, dessen äußerst einfache Construction es ermöglicht, dieselben durch den Fabrikschlosser selbst in der gewünschten Menge auf leichte Weise herzustellen.

Diese Messer, Fig. 25, bestehen aus einer 3 Centimeter starken Platte von Eisenblech, welche in einer Entfernung von 1,2 Centim. auf der Flachseite der Platte senkrecht stehende, 1,7 Centim. lange und 2 Centim. hohe Zähne besitzt.

Dieses Messer ist in die Schneidscheibe radial eingesetzt; die Leistungsfähigkeit ist auf die ganze Längsfläche des Messers ausgedehnt und die Widerstandsfähigkeit desselben gegen Steine eine sehr bedeutende.

Bisher wurden diese höchst einfachen Messer in der Zuckerfabrik Libochovic angewendet. Das Stück kostet etwa 50 kr.

Etwas complicirter als dieses Messer, ist das von Hrn. Miroslav Napravil, Director der Velimer Zuckerfabrik, construirte, Fig. 26. Die Längsseite ist in spitzkantige Zähne zugefeilt und auf der Flachseite stehen senkrecht schiefgeneigt-kantige Zähne, welche ein Festhalten der Rübe bewirken sollen. Um ein baldiges Stumpfwerden der horizontalen Zähne zu verhindern, ist es zu empfehlen, unter das Messer eine zugeschärfte Stahlplatte zu legen, welche mit dem Messer radial in die Scheibe eingelegt wird.

Die von den beiden letzteren Messern gelieferten Schnittlinge lassen nichts zu wünschen übrig.

Das Hrn. Abund Stanek (Ingenieur bei HHrn. Danek und Comp. in Prag) patentirte Messer hat in der heurigen Campagne in vielen Fabriken Eingang gefunden, und zwar sind es die Fabriken: Kralup, Lobec, Pilsen, Vysoké-Myto, Rosice und Chrudim (in Böhmen), Lipnik (Mähren), Opava (Schlesien), Hohenau, Aszod und Maroth (Ungarn), und Stockholm (Schweden).

Dieses Messer, Fig. 27 — 30, schneidet mit der halben Längsseite sehr glatte Schnittlinge, welche bis $1\frac{1}{2}$''' stark seyn können, und dennoch so schnell, daß binnen 2 Minuten der Diffusionswaggon gefüllt seyn kann. Da Stanek's Messer durch Steine wenig leiden, so braucht man im Vergleiche zu den alten Robert'schen Messern nur die halbe Anzahl derselben und auch das Schleifen mittelst Fräsen ist ziemlich leicht, wenn auch nicht so schnell zu bewerkstelligen, als bei dem Napravil'schen Messer.

Als ein wohl zu beachtender Vorzug dieser Construction ist der in Fig. 28 ersichtliche Schutzkasten zu betrachten, in welchem je zwei Messer festgeschraubt werden und der sammt dem Kasten beim Wechseln der Messer in die Peripherie der Drehscheibe angebracht wird, ein Umstand welcher das Montiren der Schneidmaschinen sehr beschleunigt.

Danek's Etablissement fertigt täglich 40 Stück dieser Messer an, und verkaufte im Laufe einer Campagne bereits 3000 Stück derselben.

Prag, im Januar 1870.

LXXX.

Patronenhülsenzieher für Lefaucheux-Gewehre von Demonfaucon.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, November 1869, S. 655.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die abgeschossenen Patronen bei Lefaucheux-Gewehren werden mit Hülfe eines einfachen hakenförmigen Werkzeuges aus dem Laufe geschafft, indem man mit der gebohrten Stelle des Ziehers den Zündstift faßt und anzieht. Dabei geschieht es zuweilen, daß man die Zündbüchse von der Papierhülse trennt, welche dann mit Hülfe des Hakens herausbefördert wird.

Der Patronenhülsenzieher von Demonfaucon in Saint-Ouen (Seine-Departem.) ist in der Skizze Fig. 21 abgebildet. Mit Hülfe des gebohrten Endes d, welches den Zündstift faßt, wird — indem sich die Stifte e, e gegen den Lauf anlegen — die Patronenhülse gelüftet, wenn man den Zieher nach abwärts neigt, und läßt sich alsdann das Ganze mit geringerer Gefahr des Reißens aus dem Laufe entfernen, als wenn dieß mit dem alten Werkzeug durch einen Ruck bewerkstelligt wird.

Bleibt die Papierhülse dennoch zurück, so wird das andere Ende b benutzt, welches mit einem Schraubengewinde versehen und schwach zulaufend ist. Nach Entfernung der Metallhülse wird der Hülsenzieher eingedreht, wornach das Ausziehen leicht erfolgt, ohne daß die Laufsläche irgendwie verletzt wird, wie dieß bei der Anwendung des Hakens wenigstens eintreten kann.

LXXXI.

Clark und Wilkin's continuirliche Eisenbahnwagen-Bremse.

Nach dem Engineer, October 1869, S. 295.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

John Clark's bekannte continuirliche, auch gekuppelte Eisenbahnbremse[66] hat bereits vor mehreren Jahren auf der Nord-London Eisenbahn und auf anderen Linien Englands Eingang gefunden und nach allen Berichten recht nützliche Dienste geleistet.

Man machte aber dieser alten continuirlichen Bremse den Vorwurf, daß das An- und Abkuppeln der Wagen schwierig, deßhalb die Verwendung bei Zügen welche lange Strecken zu durchlaufen haben, sehr erschwert sey. Wohl hatte dieser Uebelstand für die bezeichnete, überhaupt für englische Bahnen weniger Bedeutung, da auf diesen zumeist Züge von unveränderlicher Zusammenstellung verwendet werden.

Um jedoch den Einwürfen zu begegnen, modificirte Clark diese Bremsvorrichtung und nahm auf dieselbe gemeinschaftlich mit M. Wilkin in London (10, South-street, Finsbury) ein Patent. Diese Bremse ist in Figur 14 und 15 in zwei Modificationen skizzirt, wie sie an mehreren Waggons der Midland-Eisenbahn in Verwendung stehen.

Beide Bremsen sind nach demselben Princip construirt; es erstreckt sich durch die ganze Länge des Zuges, durch kleine am Wagenrahmen befestigte Rollen unterstützt, eine $^3/_{16}$ zöllige Kette. Doch ist jeder Wagen mit einer eigenen Kette von der Länge des Wagens versehen, und die einzelnen werden durch einfache Kuppelungshaken leicht zusammengehängt oder losgelöst. Die Kette liegt in der Wagenachse und treffen die Kettenenden, welche Drehung auch der Wagen macht, richtig zusammen.

Wie aus den Abbildungen zu entnehmen ist, geht die Kette auch um die Rolle a, welche an dem freien Ende eines mit 35 Pfund beschwerten Hebels eingelagert ist. So lange die Bremse geöffnet ist, bleibt in Folge der Spannung der Kette der Hebel in gehobener Stellung; die Kette selbst wird durch ein Gegengewicht am Bremswagen gespannt erhalten.

Soll nun die Bremse in Thätigkeit gesetzt werden, so hebt der Bremser durch Drehen eines kleinen Handrades dieses Spanngewicht auf, die Kette

---

66 Eine Handbremse nach diesem System, jedoch Chambers und Champion zugeschrieben, in Verwendung auf der Nord-London Eisenbahn, beschreibt Clauß im Organ für das Eisenbahnwesen, 1863 S. 102.

wird schlaff, die Rolle a sinkt und die Bremsklötze werden (wie nachher gezeigt wird) gegen die Wagenräder angepreßt.

Unter dem Wagenrahmen ist an einem Gehänge die Welle b von $2^1/_4$ Zoll Durchmesser gelagert, um welche eine stärkere, nämlich eine halbzöllige Kette gewunden ist; ein Ende derselben ist an dem Hebel c befestigt, welcher auf die Druckstangen der Bremsklötze wirkt. Auf der Welle b sitzt lose ein Sperrrad, das jedoch mit jener durch eine Kuppelung je durch Niederlassen oder Heben des Hebels der Rolle a in oder außer Verbindung gebracht werden kann. Das Sperrrad wird durch eine Klinke weitergeschoben, wenn die Frictionsscheibe e durch Anlegen gegen die Radachse gedreht und dadurch das Hebelsystem d, f hin- und herbewegt wird.

Die Wirkung der Bremsanordnung ist demgemäß folgende: Wird die $^3/_{16}$ zöllige — nennen wir sie — Wagenkette nachgelassen, so geht die Rolle a mit dem Kuppelungshebel nach abwärts, welcher nun das Sperrrad mit der Welle b verbindet. Unter der Einwirkung der sich anlegenden Frictionsscheibe e dreht sich das Sperrrad sammt der Welle b und wickelt diese die halbzöllige Bremskette auf. Die Druckstangen u stehen mit dem um einen fixen Punkt sich drehenden zweiarmigen Hebel c in Verbindung, durch dessen Drehung gegen die Verticalstellung (zufolge der Verkürzung der Bremskette) die Klötze angepreßt werden.

Wird dagegen die Wagenkette angespannt, so steigt die Rolle a mit dem Hebel, die Kuppelung des Sperrrades wird gelöst, die Welle b frei, so daß sich die Bremskette abwickelt — in Figur 15 schneller, da am Hebelarm c' ein Belastungsgewicht angebracht ist — und die Bremse sich öffnet. Dabei ist auch die Einrichtung so getroffen, daß die Frictionsscheibe e bei offener Bremse außer Berührung mit der Radachse bleibt.

Die Anordnung ist einfach und soll sich beim Betriebe ganz vorzüglich bewährt haben.

Außer dem erheblichen Vortheil gegenüber der früheren Anordnung, daß die mit einer neuen Bremse versehenen Wagen leicht an- und abgehängt werden können, besitzt die letztere noch den Vorzug, daß sie selbstthätig in Wirksamkeit tritt, wenn ein Theil des Zuges abreißt. Früher wurde im letzteren Falle beim Bruch der Hauptkette die ganze Bremsvorrichtung unwirksam; ein Abreißen der schwächeren durchgehenden Wagenkette des so eben beschriebenen Systemes hebt die Spannung derselben auf und die Bremse tritt, wie oben beschrieben, sofort in Thätigkeit.

Auf der Midland Eisenbahn ist das neue Bremssystem an einem Zug von 6 Waggons mit zwei Bremswagen angebracht, so daß also von beiden Enden des Zuges aus gebremst werden kann; doch ist diese

Einrichtung eine nur provisorische, da man die Absicht hat, die Bremse unter die Controlle des Zugführers zu stellen.

Bevor jedoch dieser Zug seine regelmäßigen Fahrten begonnen, wurden mehrere sehr interessante Probefahrten angestellt, die wir hier zum Schluß noch anführen wollen.

In einem Falle, wo der Zug auf einem Gefälle von $^1/_{90}$ mit einer Geschwindigkeit von 30 engl. Meilen herabfuhr, wurde die selbstthätige Wirkung der Bremse erprobt, indem die Maschine plötzlich vom Zuge abgelöst wurde, als ob sie abgerissen wäre. Der Zug wurde ohne irgend welches Dazuthun nach 15 Secunden und zwar auf 200 Yards Distanz zum Stillstand gebracht.

Ein anderesmal stand auf derselben Strecke und unter gleichen Umständen, jedoch bei 55 Meilen Fahrgeschwindigkeit, der Zug auf 330 Yards nach 27 Secunden still.

In einem weiteren Falle wurde die Bremswirkung bei einer Bergfahrt (1 : 623 Steigung), einer Geschwindigkeit von 45 Meilen und bei Volldampf, also unter ganz ungewöhnlichen Verhältnissen erprobt, indem der Zug durch Anwendung der Bremse nach zwei Minuten zum Stehen gebracht wurde, wobei er vom Moment des Bremsens an noch eine Strecke von 1220 Yards zurücklegte.

Die Metropolitan Eisenbahn versah zwei Züge ebenfalls mit der neuen continuirlichen Bremse von Clark und Wilkin.

J. Z.

LXXXII.

Selbstthätig wirkende elektrische Ausrückvorrichtung für Strumpfwirkerstühle, von Radiguet und Lecêne in Paris.

Nach Professor Alcan's Bericht im Bulletin de la Société d'Encouragement, September 1869, S. 513.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die neuen Constructionen der Strumpfwirkerstühle [67] zielen durchaus auf eine wesentliche Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit hin; dadurch tritt aber die Nothwendigkeit einer selbstthätig wirkenden Ausrückvorrichtung

---

67 Alcan, Études sur les arts textiles à l'exposition universelle de 1867: S. 206 u. f. w.

für solche Maschinen um so dringender hervor, als bei der gesteigerten Geschwindigkeit ein Fehler schwer bemerkt, für die Abhülfe eines zu spät beobachteten Fehlganges zu viel Zeit, überhaupt eine sorgfältigere Beaufsichtigung dieser Stühle erforderlich wird.

Radiguet und Lecêne (124, Boulevard Mont-Parnasse in Paris) haben bereits auf der Welt-Ausstellung von 1867 eine selbstthätig wirkende Abstellvorrichtung an einem Circularstuhl aufgestellt,[68] welche mit Hülfe einer elektrischen Batterie in Thätigkeit gesetzt wurde und nach dem fachmännischen Ausspruche Alcan's in der That der vollsten Berücksichtigung der betreffenden Fabrikanten werth erscheint. Das Princip dieser Ausrückung läßt sich für alle Wirkerstühle, sowie auch für andere Maschinen zur Verarbeitung der Faserstoffe verwenden, weßhalb Referent es für angezeigt hält, die Details der Construction so weit zu besprechen, als es die citirte Quelle gestattet.

Dem Princip dieser Abstellvorrichtung zu Folge wird die Bewegung des Stuhles fast momentan unterbrochen im Falle der Faden reißt, eine Nadel unrichtig functionirt, sey es daß sie zu viel Maschen faßt oder die zu haltende Masche fallen läßt. Das Mittel hierzu bietet der elektrische Strom von einer aufzustellenden kleinen Batterie; der Strom, unterbrochen während dem normalen Gang der Maschine, wird selbstthätig durch die vorhandenen Fehleranzeiger geschlossen, wodurch entweder der Antriebsriemen auf eine Leerscheibe geschoben oder auch die Kuppelung der Antriebsscheibe mit der Hauptwelle der Maschine gelöst wird.

Die Kosten der Aufstellung einer kleinen elektrischen Batterie sind so gering,[69] die Unterhaltung derselben bietet so wenig Beschwerden, daß die allenfalls herrschende Voreingenommenheit gegen die Anwendung einer elektrischen Batterie, wie dieß das Beispiel mehrerer französischer Wirkwaarenfabriken beweist, bald überwunden seyn wird. Die Resultate haben sehr befriedigt und es stellte sich heraus, daß mit der Einführung dieser Ausrückvorrichtung eine Person genügte, wo früher zwei oder drei zur Beaufsichtigung nöthig waren.

In Figur 1 ist in $\frac{1}{6}$ wirklicher Größe das Wesentlichste eines Circularstuhles mit der Ausrückung I, den Fehleranzeigern II und III dargestellt, welche letztere (wie erwähnt) durch Schließung des elektrischen Stromes sofort den Stillstand der Maschine herbeiführen.

---

68 In Alcan's citirtem Werke S. 282.

69 Vier Elemente nach der Combination von Marié-Davy mit schwefelsaurem Quecksilberoxydul (polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 170) genügen für circa fünfzig Stühle und stellen sich die Unterhaltungskosten jener pro Stuhl und Tag nicht ganz auf 1 Centime.

Die Ausrückung ist mit I bezeichnet und in Fig. 2 und 3 in der Seiten- und Rückansicht in der halben Naturgröße gezeichnet.

Der Anzeiger für das Reißen eines Fadens — Fadenbruchanzeiger — ist in der Gesammtansicht bei II und im Detail in Fig. 4, 5 und 6 in $^1/_3$ der wirklichen Größe dargestellt; Fig. 4 zeigt die vordere Ansicht, Fig. 5 Längsansicht und Schnitt, endlich Fig. 6 den Schnitt nach der Linie α, β der Fig. 5.

Bei III endlich findet man den Anzeiger jener Fehler, welche von der Nadel in der Maschenbildung begangen werden; wir nennen deßhalb denselben kurz Fehlmaschenanzeiger. Im Grundriß und in der Seitenansicht gezeichnet, ist derselbe in Fig. 7 und 8 ebenfalls in $^1/_3$ wirklicher Größe näher zu erkennen.

I. Ausrückung (Fig. 1, 2 und 3).

Die Gestellplatte A der Ausrückvorrichtung ist an dem Stuhl festgeschraubt; der Ausrückhebel B, B', drehbar bei C gelagert, hält in der gezeichneten Stellung den Kuppelungstheil E in Verbindung mit jenem der Antriebsscheibe M, daher die Bewegung ungehindert auf die Wirkmaschine übertragen wird. Wie aus den Abbildungen zu entnehmen, wird der Hebel B, B' in dieser Stellung nur durch den vorn hakenförmig gebogenen Hebel G, G' erhalten; denn fällt dieser durch die Bewegung der zugespitzten Stange I, I' nach rechts, in die punktirt angedeutete Lage, so wird auf B, B' die Feder F derart wirksam, daß die Kuppelung der Scheibe M sofort gelöst wird.

I, I' bildet den Anker eines kleinen Elektromagneten H, welcher an die Platte A festgemacht ist und mit der Batterie einerseits durch den in der Klemmschraube K festgestellten Draht t, andererseits durch die von den bezeichneten Fehleranzeigern II und III kommenden Leitungsdrähte in Verbindung gesetzt ist.

So oft also durch die Function der Fehlerindicatoren der Strom geschlossen wird, wird der Anker I angezogen, G' fällt, B wird frei und die Ausrückung erfolgt.

Es hängt demnach von der Wirkungsart der Fehleranzeiger ab, in wie weit die aufgestellte Aufgabe zu erreichen ist. So viel aus der vorstehenden Quelle zu verstehen ist, functionirt der Fadenbruchanzeiger (eine solide Ausführung vorausgesetzt) am raschesten und sichersten, was aus dem Grunde nöthig ist, weil im Falle eines unbemerkten Fadenbruches die ganze Arbeit von den Nadeln abfallen würde.

II. Fadenbruchanzeiger (Fig. 1, 3, 4 und 5).

Dieser ist am Stuhl mit Hülfe eines Stängelchens Y festgemacht. Das Strickgarn Q ist nach Art der Kötzer aufgespult und passirt, ehe es zum Fadenführer der Maschine gelangt, die hakenförmig gebogenen Drähte P, welche sich im freien Zustand sehr leicht um die fixe Achse R drehen können. Sie werden zu dieser Drehung durch Blattfedern angetrieben, welche an dem festgestellten Drahte S angebracht, gegen jeden Haken P sich anlegen.

Nur die Spannung des Fadens bedingt die aufrechte Lage des betreffenden Hakens P und derselbe fällt unverzüglich nieder, sobald der durch ihn geführte Faden abreißt, indem dadurch die Spannung des Fadens aufhört, was die momentane Schließung des elektrischen Stromes resp. die Ausrückung des Stuhles zur Folge hat, wie nachstehend ersichtlich wird.

In der Büchse N aus Horn befinden sich zwei Stahllamellen O, O', jedoch — wie in Fig. 6 — außer Contact, wenn sämmtliche Haken P sich in der normalen Lage befinden. Fällt nur einer derselben wegen Fadenbruches nieder, so trifft er das doppelt umgebogene, im Mittelpunkte der Büchse N leicht drehbar gelagerte Stängelchen T, an dessen Ende im Inneren der Büchse das Kupferstück U äquilibrirend angebracht ist. Der niedergehende Haken veranlaßt daher eine Drehung von T resp. U, so daß der mit dem Stück U verbundene Daumen V gegen die Feder O drückend, den Contact der Stahllamellen O, O', folglich die Schließung des Stromes, die Ausrückung hervorrufen wird.

Der Batteriedraht wird bei W eingeklemmt; die Klemmschraube X leitet den Draht zur Ausrückvorrichtung I. Diese Klammern W und X stehen natürlich in leitender Verbindung mit den bezüglichen Lamellen O und O'.

III. Fehlmaschenanzeiger (Fig. 1, 7 und 8).

Der Anzeiger jener Fehler, welche an der Nadel bei der Maschenbildung vorkommen können, ist in Verbindung mit der Säule s (Fig. 1) concentrisch mit der Stuhltrommel befestigt und mit der Batterie einerseits durch den in e festgeklemmten Draht, andererseits mit der Ausrückung I durch den bei f sich anschließenden Draht leitend verbunden.

Das Tragstück a (Fig. 7 und 8) hat eine horizontal und vertical stehende Wandfläche; es ist unter dem Nadelbett knapp (1 Millim.) unter die Nadeln angebracht.

Sobald aus irgend einem Grunde die Masche von der Nadel

nicht abgleitet, wodurch die nächste Maschenbildung ausbleibt (indem nur Schlingen in dem Haken der Nadel sich ansammeln würden), erleidet diese Nadel (von dem im Uebrigen weiterschreitenden Gestrick) einen Zug nach abwärts, und wenn sie bei der Rotation über dieses Tragstück a gelangt, bedingt sie die sofortige Stromschließung und demzufolge die Ausrückung der Antriebsscheibe M. (Diese Stelle ist in unserer Quelle nicht deutlich genug.)

An dem Tragstück a ist um den Zapfen c drehbar der Fühler b aus Messing angebracht, in der Ruhelage durch Elfenbeinscheibchen von dem Tragstück vollkommen isolirt. Vor dem Fühler b streicht das Gestrick hart vorbei. Das Abfallen einer Masche von der Nadel hat zur Folge, daß an dieser Stelle in der Arbeit ein Loch entsteht, der Fühler deßhalb von derselben bei der Umdrehung des Nadelkörpers erfaßt und mitgenommen wird, bis er gegen die verticale Metallwand des Tragstückes a anschlägt, den Stromkreis schließt und den Stillstand der Maschine veranlaßt.

Dieß ist im Wesentlichen die Einrichtung der Ausrückvorrichtung im Zusammenhang mit den Fehleranzeigern; es ist nur noch die Aufstellung derselben kurz zu besprechen.

An der Riemenscheibe M ist das Kuppelstück mit nur einem unter 45° gestellten Zahn versehen, damit die Ausrückung möglichst rasch und ohne große Reibung vollzogen werden kann. Der Ausrückhebel B umfaßt das Gleitstück E mittelst zweier Zapfen D, D (Fig. 3) in der Mittellinie der Achse, mit welcher jenes durch Feder und Nuth verbunden ist. Die Antriebsscheibe M selbst dreht sich lose und wird mit der Achse verkuppelt, wenn das Gleitstück E durch Schiefstellung des Hebels B, B' angedrückt wird.

Der Fadenbruchanzeiger (appareil révélateur des fils cassés) ist zwischen den Spulen und dem Fadenführer des Circularstuhles eingeschaltet und derart festgestellt, daß die Drahthaken P (wegen der leichten Beweglichkeit vom Constructeur danseurs genannt) beim eintretenden Reißen der durchgezogenen Fäden sofort niederfallen.

Das Tragstück a des Fehlmaschenanzeigers (appareil révélateur des aiguilles trop chargées et des trous ou mailles coulées) ist mit dem Lineal g unter einem der Schieberädchen des Stuhles angebracht, so daß die horizontale Platte 4 bis 5 Millimeter weit unter dem Nadelkörper, circa 1 Millimeter unterhalb der Nadelebene liegt.

Von den beiden Polen der Batterie gehen zwei Hauptdrähte ab, mit welchen die einzelnen, zu den verschiedenen Apparaten jedes Stuhles führenden Zweigdrähte leitend verbunden sind.

Die Batterie besteht aus einer entsprechenden Anzahl von Marié-Davy'schen Elementen; diese Combination, welche in Frankreich vielfach angewendet wird, besteht bekanntlich in Zink-Kohlen-Elementen, bei denen die Kohle in einen Brei von angefeuchtetem schwefelsaurem Quecksilberoxydul eingesenkt, das Zink dagegen mit reinem Wasser umgeben wird.

J. Z.

LXXXIII.

Typendruck-Telegraph von Rémond in Paris.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, September 1869, S. 520.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Als Haustelegraph zur Benutzung in öffentlichen Localen, Fabrikanlagen u. dgl. wird der nachstehend beschriebene, von Rémond in Paris (42, rue des Martyrs) construirte Typendruck-Telegraph vom Berichterstatter Lissajous der Beachtung warm empfohlen.

Der zeichengebende Manipulator ist dem Schlüssel der bekannten Zeigertelegraphen ähnlich; auch der Receptor, der die Zeichen empfangende Apparat, zeigt in der Construction keine Besonderheit. Statt der Zeigernadel ist eine Typenscheibe vorhanden, an derem Umfang erhaben die Buchstaben und Ziffern, überhaupt die zu signalisirenden Zeichen sich befinden. Diese Typenscheibe ist mit einer Schwärzwalze in Berührung, um während der Rotation die Typen mit der nöthigen Buchdruckerfarbe zu versehen.

Ein Papierstreifen ohne Ende läuft unter der durch ein Uhrwerk in Bewegung gesetzten Typenscheibe und wird mit Hülfe eines Hebels an diese angedrückt, so oft der Abdruck eines Zeichens erfolgen soll. Dieser Druckhebel wird vom Depeschenempfänger selbst hantirt; diese Arbeit ermüdet aber auf keinen Fall wie jene, bei der die Zeichen abgelesen und niedergeschrieben oder dem Gedächtniß eingeprägt werden müssen. Der Empfänger folgt beim Telegraphiren nur dem schnarrenden Ton des Echappement und drückt den Hebel des Receptors einfach nieder, so oft ihn eine kurze eintretende Pause hierzu auffordert, während welcher nämlich die Typenscheibe still steht.

Auf die eigenthümliche Bewegung des Papierstreifens, das Echappement, sowie auf die Einstellung der Typenscheibe auf den Null-, resp. Anfangspunkt — im Fall eines eintretenden Irrthums oder am Schluß

der Operation — wird in der speciellen Beschreibung der Apparate hingewiesen werden.

Der Manipulator ist in Figur 9 und 10 in der Ansicht und im Grundriß dargestellt. Die Scheibe A, auf welcher die Buchstaben des Alphabets und die Ziffern von 1 bis 9 eingravirt sind, hat am Umfang ebenso viele Einschnitte als Zeichen vorhanden sind. B ist die Kurbel, welche der Depeschensender auf der Scheibe A entsprechend zu drehen hat. C bezeichnet ein zur Unterbrechung und Schließung des elektrischen Stromes dienendes Sperrrad, zu welchem noch die zwei federnden Klinken D, D gehören.

Was den Receptor anbelangt, so ist derselbe von Seite der Typenscheibe aus gesehen in Figur 11 und in einer darauf senkrechten Ebene in Fig. 12 gezeichnet. Fig. 13 zeigt die Einrichtung des Echappement, das in der Seitenansicht verdeckt ist. Die einzelnen Theile sind an der aufrechten Platte F, welche auf einer entsprechenden Unterlage steht, befestigt.

Die Typenscheibe G wird durch ein Uhrwerk, dessen Aufziehstift bei I zu sehen, in Umdrehung versetzt. G ist fix auf der Achse des Echappement und trägt am Umfang erhaben die Zeichen in der Reihenfolge wie sie beim Manipulator sich vorfinden. Zum Auftragen der nöthigen Farbe dient die Schwärzwalze H.

Das endlose Papierband ist um die Papierscheibe J gewickelt, geht von dieser im Sinne des Pfeiles über drei Leitstifte, nämlich O′ und O an dem Druckhebel und o fix in der Platte F eingelassen. Das Papierende trägt ein Gewicht K, welches jedoch in der Ruhelage des Instrumentes das Papier allein nicht nachzuziehen vermag, und zwar wegen der Reibung desselben an den Leitungsstiften und jener, mit welcher die Scheibe J auf ihrer Achse sitzt.

Wenn jedoch zum Abdruck eines telegraphirten Zeichens der Hebel L, drehbar um den Zapfen L′, an dem ausgebogenem Ende vom Depeschenempfänger niedergedrückt wird, so wickelt sich nach Maaßgabe der Senkung des Stiftes O′ etwas Papier von der Scheibe J ab, da das entgegengesetzte Hebelende den Streifen gegen die Typenscheibe preßt, das Papier daselbst einklemmt und auch das betreffende Zeichen abdruckt. Die Spiralfeder M bringt den Druckhebel sofort in die ursprüngliche Lage, welche durch die Stellschraube N regulirt wird. Das unter der Typenscheibe geklemmte Papierband wird nun frei und zieht sich, dem Zuge des Gewichtes K folgend, um so viel nach, als durch den Aufgang des Stiftes O′ nachgelassen, resp. vorher von der Papierscheibe abgewickelt wurde.

Unterdessen dreht der Depeschensender die Kurbel am Manipulator zum nächsten zu gebenden Zeichen. Das Uhrwerk des Receptors sucht die Typenscheibe während dieser Zeit weiter zu bewegen, was jedoch nur entsprechend dem Gange des Echappement erfolgt. Letzteres steht mit dem Elektromagnet P in Beziehung, indem der Anker Q desselben am oberen Ende eine Stahlspitze S trägt, welche zwischen den Hemmungsrädchen R, R auf der Achse der Typenscheibe spielt, so daß letztere immer nur um je ein Zeichen weiterrücken kann. So oft vom Manipulator aus der Stromkreis geschlossen und unterbrochen wird, kommt der Elektromagnet P des Receptors in und außer Thätigkeit, wird der Anker Q angezogen und losgelassen, endlich also einem der Rädchen R gestattet sich weiter zu drehen. Die Hemmungsrädchen haben gleiche Theilung; doch sind sie gegen einander um eine halbe Zahnweite verstellt. Beide zusammen besitzen so viel Zähne, als die Typenscheibe Zeichen geben soll.

Macht der Depeschensender eine Pause, so verharrt die Typenscheibe des Receptors in einer der Kurbelstellung des Manipulators entsprechenden Lage und diese Zeit benutzt der Empfänger — aufmerksam gemacht durch das Aufhören des Ganges des Echappement — zum Abdruck des Zeichens.

Ist es nöthig die Typenscheibe auf den Anfangspunkt zu stellen (was am Manipulator selbstverständlich auch geschieht), so hebt man mit Hülfe des Hebels T die Achse der Typenscheibe, bis das Echappement außer Eingriff mit S kommt; das Uhrwerk treibt alsdann die Scheibe G ungehindert um, bis ein am Umfang angebrachter Stift gegen einen an der Platte F vorhandenen Anschlag trifft, was der gewünschten Stellung entspricht. Durch das Niederlassen des Hebels T wird eine neue Drehung der Typenscheibe wieder durch die Function des Echappement resp. des Elektromagneten P bedingt.

Der Apparat ist recht einfach construirt; der niedere Anschaffungspreis von 150 Frcs. für beide Apparate (Manipulator und Receptor) ist ebenfalls beachtenswerth.

LXXXIV.

Verbessertes Pyrometer von C. Bock.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Seit langer Zeit hat sich die Technik bemüht ein Pyrometer zu construiren, mit welchem man hohe Temperaturen annähernd sicher messen kann. Das beste von allen ist wohl das Gauntlett'sche Pyrometer. Die geringe Ausdehnung eines Kupfer- oder Messingrohres durch die Hitze wird bei diesem Instrument durch eine einfache Hebelübersetzung, ähnlich wie bei einem Federmanometer, auf einen Zeiger übertragen, durch welchen man die Hitzegrade auf einer kreisförmigen Scala ablesen kann. Da nun aber die Längenausdehnung des Kupfers nicht allzugroß ist ($^1/_{582}$ von 0—100 Grad Celsius), so muß man, um ein ziemlich sicheres Instrument zu haben, ein möglichst langes Kupferrohr verwenden; je länger nun aber das Rohr ist, desto schwieriger ist es, das Pyrometer sicher zu justiren. Ferner kann man damit auch nicht Temperaturen in engen Räumen messen, denn da beim Justiren doch das ganze Rohr gleichmäßig erhitzt wurde, so müßte sich auch dem ganzen Rohr gleichmäßig die zu messende Temperatur mittheilen, wenn man deren Höhe sicher constatiren wollte. Niemand, der schon in der Lage war, ein Pyrometer anwenden zu müssen, hat wohl an die absolute Zuverlässigkeit seines Instrumentes geglaubt.

Das von mir construirte und in Figur 31 skizzirte Pyrometer ist frei von allen diesen Uebelständen.

Das 25 Millimet. lange Messingstäbchen a dehnt sich von 0—100° Cels. um $^5/_{107}$ Millimet. aus, also von 0—600° C. um $^{30}/_{107}$ Millimet.; das Eisen des Rahmens b dehnt sich von 0—100° C. um $^{25}/_{812}$ Millimet., also bei 600° um $^{150}/_{812}$ Millimet. aus.

Der Stab c ist an der Büchse E befestigt, während der Stab d durch die Ausdehnung des Stäbchens a von dem Stabe c fortgedrängt wird. Die Punkte f, f sind die Unterstützungspunkte; das Hebelverhältniß ist 1 : 50, folglich hat sich der Punkt x des Stabes d vom Punkt z des Stabes c um 4,77 Millimet. entfernt, wenn man das Pyrometer bis 600° C. erhitzt. Diese Bewegung ist durch das Werk auf den Zeiger übertragen, mittelst welchem man die Hitzegrade auf der Scala ablesen kann. Um die Stäbe c und d gegen Verbiegen zu schützen, ist das Messingrohr g darüber befestigt.

Es läßt sich dieses Instrument (zu beziehen von Carl Bock's Maschinenfabrik in Magdeburg) leicht und sicher justiren und kann man mit demselben bequem und zuverlässig die Temperatur an jeder Stelle messen.

Der Preis desselben ist 25 Thlr.

Magdeburg, im Januar 1870.

LXXXV.

Control-Thermometer von Ch. Oechsle.

Der Zweck des von Hrn. Mechanicus Oechsle in Pforzheim sehr zweckmäßig zusammengestellten Instrumentes der genannten Art ist der, die Temperatur irgend eines Raumes, welche auf einer gewissen Höhe erhalten werden soll, von einem beliebig entfernten Standpunkte des Beobachters, z. B. aus einem Comptoir ꝛc., in der Weise zu controlliren, daß gewisse Grenzen der Temperatur, die nicht überschritten werden dürfen, dem Controllirenden angezeigt werden.

Zu dem gleichen Behufe verwendete man bisher Quecksilberthermometer. Dieselben entsprechen dem Zwecke aber nur unvollkommen, indem sie nur das Maximum der Temperatur anzeigen, wenn nämlich ein in das Thermometer eingeschmolzener Platindraht die Verbindung mit einem elektrischen Signalapparate bei einer gewissen Höhe der Quecksilbersäule herstellt. Auch leiden diese Thermometer an dem Uebelstande, daß sie mit der Zeit, wegen der Verunreinigungen des Quecksilbers, unempfindlich werden.

Um allen diesen Mängeln abzuhelfen, wendet Hr. Oechsle ein sogen. Breguet'sches Metallthermometer an, dessen thermoskopischer Theil aus einer Spirale von Platin und chemisch reinem Silber besteht, welche beide Metalle auf einander geschweißt sind.

Der ganze Apparat besteht demnach:

1) aus dem genannten Thermometer, dessen Scala die Temperaturen von — 30° bis + 80° R. umfaßt;
2) aus einem Alarm-Apparat, bestehend aus einem kleinen Uhrwerke, ähnlich dem bei den sogen. Wecker-Uhren angebrachten;
3) aus einem einfachen galvanischen Element, und zwar am zweckmäßigsten einem Meidinger'schen.

An dem Zifferblatt des Thermometers sind zwei bewegliche, isolirte

Platinspitzen angebracht, welche auf jeden beliebigen Punkt der Thermometerscala eingestellt werden können. Beide sind mit Klemmschrauben versehen, um die Leitungsdrähte, welche nach dem galvanischen Elemente gehen, aufzunehmen.

Das an dem Standorte des die Temperatur Ueberwachenden befindliche Alarm- oder Wecker-Instrument ist mit einem kleinen Elektromagnet versehen, dessen Anker so lange in Ruhe bleibt, als die Grenzen der zu controllirenden Temperatur, sey es die höchste oder die niederste, nicht überschritten werden. Tritt dieser Moment aber ein, so wird der Anker angezogen und das vorher arretirte Uhrwerk sammt dem damit verbundenen Signalapparate, eine Glocke mit Hammer, beginnen ihre Thätigkeit.

Zu diesem Zwecke wird der Fuß des Thermometers mit dem einen Pol des galvanischen Elementes leitend verbunden. Der elektrische Strom tritt also hier in den Apparat ein und wird bis zum Zeiger des Thermometers geführt. So lange nun eine der erlaubten Temperaturgrenzen nicht überschritten wird, findet eine Fortleitung des Stromes nicht statt, da, wie bemerkt, die aufgesetzten verstellbaren Platinspitzen von dem Thermometer isolirt sind. Sobald dagegen der Zeiger mit einer der Platinspitzen in Berührung kommt, so wird der galvanische Strom vom Zeiger des Thermometers über diese Spitze nach dem Alarm-Instrumente geleitet und setzt dessen Elektromagnet in Wirksamkeit, wodurch dann auch, bei dem Auslösen eines mit dem Uhrwerke verbundenen Windflügels, der ganze Apparat thätig wird.

Es ergibt sich aus dem Vorstehenden ganz einfach, daß wenn man z. B. eine Temperatur controlliren wollte, welche nicht unter 20° R. und nicht über 25° R. betragen soll, man nur die eine Platinspitze auf 20° und die andere auf 25° der Thermometerscala einzustellen braucht. Sinkt alsdann die Temperatur unter 20° oder überschreitet sie 25°, so wird beim Berühren des Zeigers mit der betreffenden Platinspitze der vorher unterbrochen gewesene galvanische Strom hergestellt und das Alarm-Instrument beginnt seine Function.

Schließlich wird noch bemerkt, daß ein, höchstens zwei Meidinger'sche Elemente genügen, um den Apparat während eines ganzen Jahres functioniren zu machen.

Pforzheim, im Januar 1870.

Ph. Huber.

LXXXVI.

Ueber die Veränderungen welche die Steinkohlen beim Lagern an der Luft erleiden; von Dr. E. Richters, an der Bergschule zu Waldenburg.

I. Der chemische Proceß der Oxydation der Steinkohlen.

Die Veränderungen welche die Steinkohlen beim Lagern an der Luft erleiden, sind mehrfach Gegenstand technisch-chemischer Untersuchungen gewesen. Diese sind, was Inhalt und Methode betrifft, dadurch charakterisirt, daß sie die chemischen Vorgänge welche jene Veränderungen hervorbringen, mehr oder weniger unberücksichtigt ließen, vielmehr theils auf chemisch-analytischem Wege die substantiellen Veränderungen der Kohle selbst, theils auf praktisch-empirischem Wege deren Einfluß auf die wichtigsten technischen Eigenschaften als Heizkraft, Gas- und Kohkswerth ꝛc. zu ermitteln suchten.

Es ist bekannt, daß die längere Zeit der Luft ausgesetzt gewesene Kohle reicher an Sauerstoff, ärmer an Wasserstoff und Kohlenstoff ist, als die frisch geförderte, aber man blieb darüber im Unklaren, ob die respective Zu- oder Abnahme der genannten Grundstoffe relative oder absolute seyen. — Fleck[70] wies durch die vergleichende Untersuchung frischer und neun Jahre alter sächsischer Steinkohlen die angedeuteten Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung nach; da aber nicht zugleich festgestellt worden war, ob das Gewicht der Kohle während des Lagerns zu- oder abgenommen hatte, so war auch nicht wohl mit Sicherheit zu entscheiden, ob die Abnahme an Kohlenstoff und Wasserstoff die Folge einer Sauerstoffaufnahme, also einer Gewichtsvermehrung, oder ob umgekehrt die Sauerstoffzunahme als die Folge eines absoluten Verlustes an Kohlenstoff und Wasserstoff, d. h. einer Gewichtsverminderung anzusehen sey.

Zahlreiche und dankenswerthe Untersuchungen über die sogenannte Verwitterung der Steinkohlen wurden vor mehreren Jahren von Grundmann[71] veröffentlicht. Betreffs der Veränderungen welche in der chemischen Zusammensetzung der verbrennlichen Substanz der Steinkohlen eintreten, stimmen die von ihm erhaltenen Resultate mit den Beobachtun-

---

70 Die Steinkohlen Deutschlands ꝛc., Bd. II S. 221 u. f.

71 Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate, Bd. X u. f.

gen Fleck's vollkommen überein. Da Grundmann aber aus dem verschiedenen Aschengehalt der Steinkohlen vor und nach der Verwitterung auf ganz außerordentliche während des Lagerns eingetretene Gewichts- resp. Substanzverluste schloß, so blieb man aus einem dem angeführten ähnlichen Grunde, über die eigentlichen Vorgänge welche die Veränderungen in der Zusammensetzung der Substanz der Kohlen hervorgebracht hatten, wieder mehr oder weniger im Dunklen. — Die den Ermittelungen Grundmann's widersprechenden Beobachtungen Reder's,[72] daß den verschiedensten Revieren entnommene Kohlen während eines zwölfmonatlichen Lagerns nicht bemerkenswerth an Gewicht, wohl aber an Brennwerth ꝛc. einbüßten, sind, obwohl sie die chemische Zusammensetzung der Steinkohlen unberücksichtigt ließen, für die Kenntniß des Verwitterungsprocesses selbst dennoch von großem Interesse. Die Mittheilungen Thompson's über die Verwitterung englischer Kohlen waren mir leider nur durch den in diesem Journal (Bd. CLXXVIII S. 161) enthaltenen Auszug der betreffenden, im London Journal of arts erschienenen Abhandlung zugänglich.

Indem ich mir die Mittheilung eigener Beobachtungen speciell über die sogen. Verwitterung der Steinkohlen und eine kritische Beleuchtung der verschiedenen, unter einander häufig abweichenden Angaben der einzelnen Forscher für eine demnächst zu veröffentlichende Abhandlung vorbehalte, wende ich mich in der vorliegenden Arbeit hauptsächlich der physikalisch-chemischen Seite des Vorganges zu, welcher die früher von mir nachgewiesene, bei gewöhnlicher Temperatur erfolgende Sauerstoffabsorption durch die Steinkohlen zu Grunde liegt.

Zur Fortsetzung der bereits vor mehr als einem Jahre begonnenen und zum Theil in diesem Journal veröffentlichten Untersuchungen bestimmte mich die Ueberzeugung, daß es nur auf dem angedeuteten Wege möglich seyn werde, die vielen streitigen Meinungen und widersprechenden Angaben über die sogenannte Verwitterung der Kohlen der Entscheidung näher zu bringen.

Wir wissen, daß die Steinkohlen beim Erhitzen rasch, bei gewöhnlicher Temperatur langsam und allmählich Sauerstoff aufnehmen. Die chemischen und sonstigen Veränderungen, welche in dem ersten Falle die verbrennliche Substanz der Steinkohlen erleidet, sind bereits früher von mir festgestellt worden. Dagegen ist die bei gewöhnlicher Temperatur erfolgende Sauerstoffabsorption vorläufig eine bloße Thatsache, welche als solche keineswegs eine Erklärung der mit ihr verbundenen chemischen

[72] Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1865.

Vorgänge einschließt. Ob und wie weit der Kohlenstoff oder Wasserstoff der oxydirenden Einwirkung des Sauerstoffes unterliegt, ob letzterer nicht etwa gar wesentlich zur Bildung von Kohlensäure dient, welche von der Kohle absorbirt wird, ob ferner die Absorption ein rein chemischer oder mehr oder weniger physikalischer Act sey, das alles sind Fragen welche für die Beurtheilung der sogenannten Verwitterung der Steinkohlen von wesentlichstem Interesse sind, deren Beantwortung sich aber nur aus einer eingehenden und vorurtheilsfreien Betrachtung der sämmtlichen zur Einwirkung des Sauerstoffes auf die Steinkohlen überhaupt in Beziehung stehenden Erscheinungen ergeben kann. Ich werde zunächst, an früher bereits mitgetheilte Untersuchungen,[73] auf welche ich hiermit verweise, anknüpfend, einige Beobachtungen mittheilen welche mir besonders geeignet erschienen die erste der oben aufgestellten Fragen der Entscheidung näher zu bringen.

Erhitzt man Steinkohlenpulver bis auf 180—200° C., so nimmt das Gewicht desselben bekanntlich anfangs fortwährend zu; Kohlensäure und Wasser werden ausgeschieden und Sauerstoff wird in größerer Menge aufgenommen als Kohlenstoff und Wasserstoff oxydirt werden, nach einiger Zeit hört die Sauerstoffaufnahme und hiermit die Gewichtsvermehrung auf. Fährt man nun fort zu erhitzen, so bemerkt man wohl anfangs eine geringe Gewichtsabnahme, nach einiger Zeit bleiben aber sowohl Gewicht wie chemische Zusammensetzung der Kohle constant, oder die in beiden Beziehungen fernerhin eintretenden Veränderungen sind doch so gering, daß sie, um auf einen bestimmten Versuch zurückzugehen, trotz 6 Tage lang fortgesetzten Erhitzens mit einer guten chemischen Waage nicht mehr nachgewiesen werden konnten. Betrachtet man ferner die Zusammensetzung der bis zum Maximum der Sauerstoffaufnahme erhitzten Kohle, so fällt eine eigenthümliche Beziehung zwischen der Wasserstoff- und Sauerstoffmenge sofort in die Augen: die beiden genannten Elemente stehen nämlich in annähernd demselben Gewichtsverhältnisse wie im Wasser.

Dieses interessante Verhalten der Steinkohle macht uns auf zwei eigenthümliche Erscheinungen aufmerksam. Es beweist, daß erstens dem Kohlenstoff der Steinkohlen eine sehr verschiedene Oxydabilität eigen ist, und macht es zweitens wahrscheinlich, daß eine ganz bestimmte Relation zwischen der Sauerstoffaufnahme überhaupt, und dem Gehalt der Steinkohle an sogen. disponiblem Wasserstoff besteht, da mit dem Verschwinden des letzteren die weitere Sauerstoffaufnahme ihr Ende erreicht.

---

73 Ueber die Veränderung der Steinkohle beim Erhitzen in Bd. CXC S. 393; Verhalten der Kohle zum Sauerstoff in Bd. CXCIII S. 51 und 264.

Die erste Thatsache schließt sich der wohl von den meisten Chemikern getheilten Ansicht an, daß der Kohlenstoff in den Steinkohlen in zwei chemisch verschiedenen Formen vorhanden sey, daß die Steinkohle, wenn man so will, ein Gemenge aus reinem Kohlenstoff mit noch nicht näher gekannten organischen, aus C, H, O und N bestehenden Verbindungen sey, die man gewöhnlich unter dem Namen Bitumen zusammenfaßt. Die anfänglich beim Erhitzen reichlich auftretende Kohlensäurebildung würde sich sonach durch die Oxydation des Kohlenstoffes der sogen. bituminösen Bestandtheile, das spätere relative Aufhören durch die viel schwierigere Oxydirbarkeit des übrigen Kohlenstoffes erklären.

Was die muthmaßliche Beziehung der Sauerstoffaufnahme durch die Steinkohle zu deren Gehalt an disponiblem Wasserstoff betrifft, so wird diese fast zur Gewißheit erhoben, wenn wir das Verhalten desjenigen Materiales, aus welchem sich die Steinkohlen bildeten, des Holzes und seiner verschiedenen Verwesungsproducte zum atmosphärischen Sauerstoff in Betracht ziehen.

Sauſſure[74] bemerkte, daß trockenes Eichenholz den Sauerstoff ohne Aenderung des Volumens desſelben vollständig in Kohlensäure verwandelte. Liebig[75] zeigte, daß Späne von Holz vom Baume genommen das Volumen des Sauerstoffes anfangs verminderten, während das einige Zeit der Luft ausgesetzt gewesene, befeuchtete Holz den umgebenden Sauerstoff in Kohlensäure ohne Aenderung des Volumens umwandelte. Bringt man feuchte Braunkohle, frisch geförderte oder solche welche bereits längere Zeit der Luft ausgesetzt gewesen ist, mit Sauerstoffgas, resp. atmosphärischer Luft zusammen, so wird Kohlensäure gebildet, gleichzeitig aber auch Sauerſtoff aufgenommen. Die von mir zu den betreffenden Versuchen angewandte Braunkohle war theils ein faseriger Lignit mit vorzüglich erhaltener Holzstructur, theils eine sogen. mulmige, erdige Braunkohle, beide frei von Schwefelkies.

I Lignit.		II Erdige Braunkohle.	
55,97 Proc.	C	53,64 Proc.	C
5,65 „	H	5,32 „	H
36,02 „	O + N	32,84 „	O + N
2,36 „	Asche.	8,20 „	Asche.

I enthält sonach 1,12 Proc., II 1,22 Proc. disponiblen Wasserstoff. Angefeuchtet und mit atmosphärischer Luft über Quecksilber abgesperrt,

---

74 Man vergleiche: Bischof, chemische Geologie, 2te Auflage, Bd. I S. 770.

75 Ebendaselbst; die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie, 6te Auflage, S. 477 ff.

absorbirten 10 Grm. Lignit in 6 Tagen 4,3 Kubikcentimeter Sauerstoff, gleichzeitig bildeten sich 3,6 K. C. Kohlensäure; die erdige Braunkohle absorbirte in derselben Zeit 4 K. C. Sauerstoff, während gleichzeitig 3,1 K. C. Kohlensäure gebildet wurden.

Diese Beobachtungen entsprechen durchaus der oben ausgesprochenen Voraussetzung.

Das Holz, in welchem Wasserstoff und Sauerstoff annähernd in dem Verhältnisse wie im Wasser enthalten sind, welches also disponiblen Wasserstoff nicht, oder nur in sehr geringer Menge enthält, bildet in Berührung mit Luft Kohlensäure *ohne* Sauerstoff aufzunehmen; die freien Wasserstoff enthaltende Braunkohle absorbirt ihn dagegen ohne äquivalente Kohlensäurebildung ebenso, wenn auch weniger reichlich, wie die Steinkohle.

Auf Grund der angeführten Beobachtungen kommen wir zu folgenden, für die Kenntniß des Verhaltens der Kohle zum Sauerstoff allgemein wichtigen Schlüssen:

I. „Die Eigenschaft der Steinkohle, beim schwachen Erhitzen (190° C.) Sauerstoff aufzunehmen, ist wesentlich bedingt durch ihren Gehalt an disponiblem Wasserstoff; dieser zunächst nebst einem gewissen Antheil Kohlenstoff wird oxydirt, indem einestheils Wasser gebildet wird, anderntheils Sauerstoff direct in die Zusammensetzung der Kohle eintritt."

II. „Der Kohlenstoff der Steinkohlen besitzt bei einer Temperatur von circa 190° C. eine verschieden große Verwandtschaft zum Sauerstoff; während sich der kleinere Theil (5—6 Proc. der Gesammtmenge) mit demselben zu Kohlensäure verbindet, zeigt der übrige bei der angegebenen Temperatur zum Sauerstoff keine oder nur eine sehr geringe Verwandtschaft."

Die beiden angeführten Sätze sind nun allerdings zunächst nur für die bei höherer Temperatur verlaufende Oxydation der Kohle aufgestellt. Wenn wir aber die bei *gewöhnlicher* Temperatur sich zeigenden Erscheinungen in's Auge fassen und sie mit denjenigen vergleichen, welche wir beim Erhitzen der Steinkohle beobachten, so kann es kaum noch zweifelhaft seyn, daß die beiden Sätze auch für die ersteren ihre volle Gültigkeit haben.

Beim Erhitzen der Kohle, wie bei gewöhnlicher Temperatur, wird Sauerstoff absorbirt. Daß im letzteren Falle die Absorption in derselben Beziehung zum disponiblen Wasserstoffe steht, wie im ersteren, ergibt sich aus dem beschriebenen Verhalten des Holzes und seiner Verwesungs-

producte zum Sauerstoff, außerdem aber auch aus der Thatsache, daß nicht nur der Gehalt an disponiblem Wasserstoff, sondern auch der an Wasserstoff überhaupt beim Lagern der Kohlen an der Luft in ähnlicher Weise abnimmt wie beim Erhitzen. Aehnlich wie beim Erhitzen entbinden die Kohlen auch bei gewöhnlicher Temperatur Kohlensäure; es läßt sich aber mit Sicherheit annehmen, daß auch in letzterem Falle mit der vollendeten Oxydation des leichter oxydablen (bituminösen) Kohlenstoffes die Kohlensäurebildung ihr Ende erreichen oder doch auf ein Minimum zurückgehen wird. Die Annahme, daß der schwieriger oxydable Kohlenstoff der Kohle bei gewöhnlicher Temperatur eine größere Verwandtschaft zum Sauerstoff haben sollte, als bei einem bis auf 190—200° gesteigerten Hitzegrade, würde allen Erfahrungen widersprechen.

Daß die bei gewöhnlicher Temperatur erfolgende Sauerstoffabsorption lediglich ein physikalischer Proceß sey, ist nicht anzunehmen; dennoch aber fragt es sich, ob die Flächenanziehung der Kohle ohne allen Einfluß auf die Absorption ist. Wir müssen hier unterscheiden zwischen der Fähigkeit der Steinkohle überhaupt Sauerstoff aufzunehmen, und der Intensität mit welcher, wenigstens anfänglich, diese Sauerstoffaufnahme erfolgt. In letzter Beziehung ist nun, wie sich zeigt, die Flächenanziehung der Kohlen von entscheidendem Einflusse und es ist mehr wie wahrscheinlich, daß in ihren ersten Stadien die Absorption selbst ein rein mechanischer Vorgang ist, daß also einer chemischen Verbindung des Sauerstoffes mit der Substanz der Kohle eine Verdichtung desselben vorhergeht.

Wenn wir die Menge des hygroskopischen Wassers bestimmen, welche die verschiedenen Steinkohlen unter gleichen Verhältnissen aufzunehmen vermögen, so zeigt sich, daß dieselbe innerhalb sehr weiter Grenzen schwankt. Bei mehr als 100 verschiedenen Steinkohlensorten, welche ich in dieser Richtung untersuchte, ergab sich, daß die Feuchtigkeitsmenge, welche die verschiedenen bei 100° C. bis zum Constantbleiben des Gewichtes getrockneten Kohlen aus einer mit Wasserdunst vollkommen gesättigten Atmosphäre bei 15° C. auf ihrer Oberfläche zu verdichten vermochten, sich zwischen 2 und 7,5 Proc. bewegt. Diese Fähigkeit Wasser aufzunehmen steht, wie man sehr häufig annimmt, in gar keinem bestimmten Verhältnisse zu der sogen. Structur der Kohle. Feste, stückreiche Glanzkohlen nehmen nicht selten eine dreimal größere Menge Wasser auf, als sehr lockere, milde und leicht zerreibliche Schieferkohlen von fast lamellarer Structur, denen man dieser letzteren zufolge eine ganz bedeutende Hygroskopicität zutrauen möchte. Dagegen bleibt sich die Fähigkeit Wasser zu condensiren bei den Kohlen ein und desselben Flötzes auf sehr

weite Erstreckungen gleich, oder ist doch nur sehr geringen Schwankungen unterworfen.

Da das hygroskopische Wasser durch Flächenanziehung der Kohle verdichtet ist, so gewährt uns die Menge desselben einen directen Ausdruck für die Größe der Flächenanziehung der Kohle selbst.

Bestimmt man nun, wie ich sogleich angeben werde, die Menge des Sauerstoffes, welche die verschiedenen Kohlen unter denselben Verhältnissen und in gleichen Zeiträumen aus der Atmosphäre aufnehmen, so ergibt sich auf das Bestimmteste, daß dieselbe wächst mit der Größe der Flächenanziehung. Um sich hiervon zu überzeugen und zur Vergleichung geeignete Resultate zu erhalten, ist es erforderlich die Versuche mit ganz frisch geförderter Kohle auszuführen, welche mitten aus dem im Abbau begriffenen Pfeiler genommen und sonach mit der atmosphärischen Luft noch nicht in längerer Berührung gewesen ist.

Eine solche Kohle gibt, nachdem sie zerstoßen und gesiebt worden, ein zwar lufttrockenes aber mit Feuchtigkeit gesättigtes Pulver. Von demselben trägt man eine bestimmte Menge, etwa 20 Grm., in das circa 80 Kubikcentimeter fassende Absorptionsrohr und bringt über das zur Absperrung dienende Queckfilber eine kleine Menge Wasser, um die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt zu halten. Für die Ausführung vergleichender Versuche sind außerdem folgende Momente zu beachten: 1) die Absorptionsröhren müssen annähernd dieselbe Capacität und den gleichen Durchmesser haben; 2) die Körnung der angewandten Kohlen muß eine möglichst gleiche seyn; ich wandte zu den Versuchen ein griesartiges Pulver an, welches durch wiederholtes Sieben auf Mohnkorngröße gebracht und von allem Staub befreit worden war; 3) die Versuche müssen wo möglich gleichzeitig beginnen und bei derselben Temperatur, am besten in demselben Raume ausgeführt werden.

Die Absorption des Sauerstoffgases durch die frisch geförderte Kohle beginnt sehr bald und schreitet verhältnißmäßig rasch fort. Die Volumina des absorbirten Gases sind zwar nicht proportional der Flächenanziehung, wohl aber sind sie bei großer Flächenanziehung, beziehungsHygroskopicität der Kohle viel bedeutender als bei geringer. Da ich Veranlassung habe in der nächst folgenden Abhandlung auf den Gegenstand näher einzugehen, so beschränke ich mich hier auf die Mittheilung, daß die von 20 Grm. der verschiedenen Kohlen in den ersten 24 Stunden absorbirten Sauerstoffmengen zwischen 2 und 9 Kubikcentimeter schwankten. Ich werde übrigens im Verlaufe der vorliegenden Abhandlung noch auf verschiedene andere Eigenschaften der Kohle aufmerksam machen, welche

die Absorption in ihren ersten Stadien als einen rein mechanischen, von der Flächenanziehung der Kohle abhängigen Vorgang charakterisiren.

Entsprechend der Beobachtung, daß die Veränderungen welche die Steinkohlen in Berührung mit der Luft erleiden, während der ersten Perioden des Lagerns am größten sind, nachher aber an Intensität abnehmen, erfolgt auch die Sauerstoffaufnahme durch frisch geförderte Kohlen weit lebhafter und rascher, als durch solche welche bereits längere Zeit der Luft ausgesetzt gewesen sind. Das Absorptionsvermögen wird mit der Zeit ein immer trägeres, ohne indessen jemals ganz zu erlöschen. Auch dieses Verhalten der Kohle würde sogleich darauf hinweisen, daß die Absorption des Sauerstoffes in ihren ersten Phasen ein rein physikalischer Vorgang sey, wenn nicht zuvor noch eine andere Möglichkeit als Erklärungsgrund in Betracht zu ziehen wäre. Varrentrapp[76] hat bekanntlich gezeigt, daß sich aus den Steinkohlen auch bei gewöhnlicher Temperatur Kohlensäure entwickelt, wenn ein Strom atmosphärischer Luft über dieselben geleitet wird. Es wäre nun nicht unmöglich, daß ein Theil der überhaupt gebildeten Kohlensäure auf der Oberfläche der Kohle verdichtet bliebe und diese so für einen weiteren Zutritt des Sauerstoffes unzugänglich macht. Eine Entscheidung dieser Frage ist in mehr wie einer Beziehung für die Kenntniß des sogen. Verwitterungsprocesses von Bedeutung, weßhalb ich dieselbe zum Gegenstand specieller Untersuchungen machte, deren Ergebnisse ich hier in Kürze mittheile. Sie beweisen, daß die Ursache des allmählichen Abnehmens der Sauerstoffabsorption nicht in einer Verdichtung von Kohlensäure auf der Oberfläche der Kohle gesucht werden darf.

Zwar absorbirt die Steinkohle Kohlensäure mit großer Lebhaftigkeit; das Volumen derselben, welches in einer bestimmten Zeit aufgenommen wird, übersteigt dasjenige des unter gleichen Verhältnissen absorbirten Sauerstoffes um mehr als das Dreifache. Auch diejenige Kohle, deren Absorption für Sauerstoff schon so bedeutend abgenommen hat, daß 20 Grm. täglich kaum noch 1 K. C. aufnehmen, absorbirt in wenigen Stunden ein ihrem eigenen gleiches Volumen Kohlensäure. Bringt man nun eine mit Kohlensäure vollständig gesättigte Kohle mit atmosphärischer Luft zusammen, so findet zunächst eine Vergrößerung des Volumens statt, es wird also Kohlensäure ausgeschieden; allmählich aber nimmt das Volumen wieder ab. Führt man gleichzeitig eine Kalikugel in das Rohr ein, oder überzieht man den unteren Theil der Wände desselben mit einer ganz concentrirten Lösung von Aetznatron, so erfolgt die Absorption des

[76] Polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 379.

Sauerstoffes ziemlich rasch und unter reichlicher Abscheidung von Kohlensäure, welche sich in letzterem Falle durch eine beträchtliche Bildung von kohlensaurem Natron, das in Krystallen den unteren leeren Theil des Rohres überzieht, sehr augenscheinlich macht.

Läßt man die mit Kohlensäure gesättigte Kohle 36 Stunden unter der Luftpumpe stehen (ich evacuirte bis auf 2 Zoll Queckſilberdruck), so wird der Kohle der größte Theil, aber nicht alle absorbirte Kohlensäure entzogen. Wird die so behandelte Kohle darauf mit Feuchtigkeit gesättigt und wieder in das Rohr gebracht, so findet die Sauerstoffabsorption wieder mit derselben Lebhaftigkeit statt, wie durch die frisch geförderte Kohle, wobei es sich vollkommen gleich bleibt, ob eine Kohlensäure absorbirende Substanz, z. B. Aetznatron, in das Rohr gebracht wird oder nicht; ist ersteres aber der Fall, so gibt sich sehr bald ein Freiwerden von Kohlensäure zu erkennen, ein Beweis, daß die Sauerstoffaufnahme anfänglich von einer Ausscheidung von Kohlensäure begleitet war, die dann bald, wenn es an einer anderen Kohlensäure absorbirenden Substanz fehlt, von der Kohle selbst wieder aufgenommen wird. Kocht man die mit Kohlensäure gesättigte Kohle $^1/_2$ Stunde lang mit Wasser und trocknet sie dann, bis sie zwar lufttrocken aber noch mit Feuchtigkeit gesättigt ist, so hat sie durch diese Behandlung ihr früheres Absorptionsvermögen vollständig wieder erhalten.

Ein von dem beschriebenen vollständig abweichendes Verhalten zeigt nun aber die Kohle, welche durch längeres Lagern an der Luft ihr Absorptionsvermögen für Sauerstoff verloren hat. Durch Behandlung unter der Luftpumpe läßt sich dieses wohl etwas erhöhen, aber keineswegs in der alten Lebhaftigkeit wieder herstellen; etwas besser gelingt dieß durch längeres Auskochen mit Wasser (man vergl. weiter unten über den Einfluß der Wärme); Kohlensäure wird von solcher Kohle nicht oder nur vorübergehend in geringer Menge ausgeschieden.

Diese Beobachtungen beweisen, daß das geringere Absorptionsvermögen der längere Zeit der Luft ausgesetzt gewesenen Kohlen nicht in einer Verdichtung von Kohlensäure seinen Grund hat; sie sind aber auch in weiterer Beziehung von Interesse: der Umstand, daß einestheils Kohle deren Absorption für Sauerstoff schon bedeutend nachgelassen hat, noch reichliche Mengen Kohlensäure absorbirt, und anderntheils, daß wenn die Kohle Kohlensäure absorbirt enthält, die Aufnahme des Sauerstoffs zwar erfolgt, aber mit einer anfänglichen Ausscheidung von Kohlensäure verbunden ist, welche unter Umständen nachträglich wieder absorbirt macht es erklärlich, daß wenn die betreffenden Versuche in geschlossenen Röhren ausgeführt werden, eine Kohlensäurebildung nicht oder

übergehend bemerkt wird, während sie bei dem Versuche wie ihn Varrentrapp ausführte und unter allen ähnlichen Verhältnissen zu beobachten ist.[77] Ferner weist das letzterwähnte Verhalten der Kohle, wie überhaupt die allmählich abnehmende Absorption wieder auf die physikalische Seite des Absorptionsvorganges hin.

Einfluß der Wärme auf den Oxydationsproceß.

Ich habe bereits früher gezeigt, daß die Wärme das mächtigste Beförderungsmittel des Oxydationsprocesses ist. Es bedarf hierzu übrigens keineswegs einer Temperatur, welche weit über 100° C. liegt; jede Temperatursteigerung wirkt vielmehr beschleunigend auf den Proceß der Oxydation. Ich erwärmte Steinkohlen 14 Tage lang im Wasserbade bis auf circa 70—80° C.

Die Kohle 1) nahm dabei 1,01 Proc., 2) 0,2 Proc. und 3) 0,35 Proc. an Gewicht zu. Unter 1, 2 und 3 ist die Zusammensetzung der drei zu den Versuchen angewandten Kohlen vor, unter 1′, 2′, 3′ die Zusammensetzung derselben Kohlen nach 14tägigem Erwärmen mitgetheilt. Bei allen beobachten wir eine Abnahme an Kohlenstoff und Wasserstoff, eine Zunahme an Sauerstoff, genau wie bei der Verwitterung. Die Backfähigkeit der Kohle 1 war dabei von 1,4 auf 1,1; die der Kohle 2 von 2 auf 1,6 gesunken; 3 war eine sogen. Sandkohle, welche keine Kohks gab. Die Kohksmenge hatte sich nicht bemerkbar verändert, ebenfalls nicht das specifische Gewicht. Der Brennwerth ist bei 1 um 2,62 Proc., bei 2 um 3,61 Proc., bei 3 um 3,0 Proc. gesunken.

---

[77] Der Umstand, daß ich zu den früher mitgetheilten Versuchen (Bd. CXCIII S. 54 dieses Journals) längere Zeit der Luft ausgesetzt gewesene Kohlen verwandte, die das gegen Ende des Versuches bereits sehr verdünnte Sauerstoffgas nur außerordentlich langsam absorbiren, während die Absorption rascher erfolgt, wenn dieselben Kohlen unter dem Exsiccator vorher getrocknet worden (man vergl. weiter unten), führte mich damals zu der jetzt als irrig erkannten Ansicht, daß durch die Feuchtigkeit eine reichlichere Kohlensäureausscheidung bedingt werde. Bei meinen zahlreichen späteren Versuchen bemerkte ich eine solche nur einmal und zwar an einer Kohle aus einem alten Baue, welche etwa 6 Zoll tief unter der Oberfläche des anstehenden Kohlenpfeilers entnommen war. Ich erkläre mir diese Erscheinung dadurch, daß sich die betreffende Kohle zunächst sehr allmählich mit Sauerstoff sättigte, aus welchem sich zum Theil CO^2 bildete, die erst dann ausgeschieden wurde als ich die Kohle mit einem Ueberschuß von atmosphärischer Luft in Berührung brachte. Bei Kohlen, die ähnlichen Verhältnissen ausgesetzt gewesen sind, mag sich eine Kohlensäureausscheidung ziemlich regelmäßig zeigen.

1

Aschenhaltige — aschenfreie Substanz.

78,17 Proc.	82,90 Proc.	C
4,95 „	5,25 „	H
11,18 „	11,85 „	O + N
5,70 „	Asche.	

Auf 1000 Gewichtstheile Kohlenstoff 45,48 disponibler und 17,85 gebundener = 63,33 Wasserstoff.

Heizeffect der aschenfreien Substanz = 7922 Calorien pro Pfund.

1'

Aschenhaltige — aschenfreie Substanz.

77,54 Proc.	81,94 Proc.	C
4,79 „	5,06 „	H
12,30 „	13,00 „	O + N
5,37 „	Asche.	

Auf 1000 Gewichtstheile Kohlenstoff 41,92 disponibler und 19,83 gebundener = 61,75 Wasserstoff.

Heizeffect wie oben berechnet = 7741 Calorien.

Zunahme an Gewicht	1,01 Proc.
„ an Sauerstoff	1,28 „
Verlust an Kohlenstoff	0,13 „
„ an Wasserstoff	0,14 „

2

Aschenhaltige — aschenfreie Substanz.

81,99 Proc.	84,44 Proc.	C
4,92 „	5,07 „	H
10,19 „	10,49 „	O + N
2,90 „	Asche.	

Auf 1000 Gewichtstheile Kohlenstoff 44,52 disponibler und 15,49 gebundener = 60,01 Wasserstoff.

Heizeffect der aschenfreien Substanz = 8084 Calorien.

2'

Aschenhaltige — aschenfreie Substanz.

81,07 Proc.	83,49 Proc.	C
4,71 „	4,85 „	H
11,32 „	11,66 „	O + N
2,90 „	Asche.	

Auf 1000 Gewichtstheile Kohlenstoff 40,37 disponibler und 17,73 gebundener = 58,10 Wasserstoff.

Heizeffect wie oben berechnet = 7842 Calorien.

Zunahme an Gewicht	0,25 Proc.
„ an Sauerstoff	1,20 „
Verlust an Kohlenstoff	0,74 „
„ an Wasserstoff	0,21 „

3

Aschenhaltige — aschenfreie Substanz.

81,77 Proc.	90,73 Proc.	C
3,83 „	4,25 „	H
4,53 „	5,02 „	O
9,87 „	Asche.	

Auf 1000 Gewichtstheile Kohlenstoff 39,92 disponibler und 6,92 gebundener = 46,84 Wasserstoff.

Heizeffect der aschenfreien Substanz = 8508 Calorien.

3'

Aschenhaltige — aschenfreie Substanz.

80,54 Proc.	88,80 Proc.	C
3,69 „	4,07 „	H
6,46 „	7,13 „	O + N
9,31 „	Asche.	

Auf 1000 Gewichtstheile Kohlenstoff 35,82 disponibler und 10,02 gebundener = 45,84 Wasserstoff.

Heizeffect wie oben berechnet = 8201 Calorien.

Zunahme an Gewicht	0,2 Proc.
„ an Sauerstoff	2,12 „
Verlust an Kohlenstoff	1,76 „
„ an Wasserstoff	0,16 „

Die zu den Versuchen verwandten Kohlen hatten bereits längere Zeit in einem lose verschlossenen Gefäße gestanden, so daß die Sauerstoffabsorption bei gewöhnlicher Temperatur nur noch sehr langsam erfolgte. Zur Controlle wurden indessen auch die nicht erhitzten Kohlen nach Ablauf der 14 Tage wieder analysirt. Da während dieser Zeit die Zusammensetzung derselben sich nicht bemerkbar verändert hatte, so ist also die aus der obigen Tabelle ersichtliche Zunahme an Sauerstoff, und Abnahme an Kohlenstoff und Wasserstoff wesentlich der höheren Temperatur, welcher die Kohlen ausgesetzt worden waren, zuzuschreiben.

Ein scheinbarer Widerspruch liegt in der Wahrnehmung, daß die Oxydation bei höherer Temperatur rascher fortschreitet, und der Annahme einer vorhergehenden Verdichtung des Sauerstoffgases durch Flächenanziehung; ich bin indessen der Meinung, daß der Widerspruch leicht verschwindet, sobald man die eigentliche Oxydation von der bloßen Absorption unterscheidet. Die erstere erfolgt rascher bei höherer Temperatur, die letztere bei niederer. Hat sich die Kohle bei gewöhnlicher Temperatur mit Sauerstoffgas gesättigt, so verbindet sich das verdichtete Gas nur allmählich mit der Substanz der Kohle, und nur in dem Maaße wie der letztere Proceß fortschreitet, werden neue Gasmengen aufgenommen. Wird aber die mit Sauerstoff gesättigte Kohle erwärmt, so wird, möglicherweise unter Freiwerden eines Theiles des verdichteten Gases, der größte Theil chemisch gebunden, und nach Maaßgabe der Höhe der Temperatur schreitet jetzt der Oxydationsproceß, ohne daß die Flächenwirkung überhaupt, oder in dem Grade wie bei gewöhnlicher Temperatur zur Geltung kommt, fort.

Einfluß der Feuchtigkeit auf die Absorption, resp. Oxydation der Kohle.

Die Mehrzahl der Techniker ist der Ansicht, daß die Feuchtigkeit einen wesentlich begünstigenden Einfluß auf die sogen. „Zersetzung" der Steinkohlen äußere.

Thompson unterscheidet Trockenfäule und Naßfäule, je nachdem sich der Proceß in der trockenen oder feuchten Kohle vollzieht; nach ihm verhält sich die nachtheilige Wirkung der ersteren zu der der zweiten wie 10 : 13. Daß die Feuchtigkeit unter Umständen die Oxydation der Kohle begünstigen kann, soll nicht bestritten werden, aber einestheils ist der Einfluß der Feuchtigkeit ein ziemlich complicirter und von sehr verschiedenen Umständen bedingter, und andererseits keineswegs ein so allgemein nachtheiliger, daß sich die von Thompson angewandten Bezeichnungen in

ihrer generellen Bedeutung rechtfertigen ließen. Zunächst werde ich hier einige im Kleinen ausgeführte Versuche mittheilen.

Bringt man frisch geförderte, lufttrockene und feuchte Steinkohle in zwei Versuchsröhren, so absorbirt die erstere das Sauerstoffgas bedeutend lebhafter als die zweite. Schaltet man zwischen die lufttrockenen Kohlen kleine mit geschmolzenem Chlorcalcium gefüllte Hülsen ein, so daß die Kohle im Rohre selbst austrocknet, so wird die Lebhaftigkeit der Absorption noch bedeutend gesteigert. Dasselbe ist der Fall, wenn die Kohle einige Tage lang über Schwefelsäure gestanden hat, obwohl gewiß auch während dieser Zeit eine beträchtliche Menge Sauerstoff aufgenommen wurde. Behandelt man, wie zuletzt angegeben, zwei Kohlen mit verschiedener Flächenanziehung, deren Absorptionsvermögen durch längeres Stehen an der Luft auf dasselbe Maaß gesunken ist, so hat bei beiden das Absorptionsvermögen, aber in verschiedenem Grade zugenommen und zwar bei der Kohle mit größerer Flächenanziehung mehr als bei der anderen.

Trocknet man die Steinkohle bei 100° C. und bringt sie dann, nachdem sie unter dem Exsiccator erkaltet ist, in das Absorptionsrohr, so absorbirt sie Gas mit außerordentlicher Lebhaftigkeit; dasselbe besteht übrigens zum Theil (12—21 Proc. der Gesammtmenge im Mittel mehrerer Versuche) aus Stickstoff; auch die bei gewöhnlicher Temperatur *getrocknete* Kohle nimmt letzteren, wenn auch nur zu einigen Procenten, gleichzeitig mit dem Sauerstoff auf. Alle diese Versuche beweisen vorläufig nur eine relative Steigerung des Absorptionsvermögens durch die Entfernung der Feuchtigkeit, und rechtfertigen insofern immerhin die in der vorliegenden Arbeit mehrfach geäußerte Ansicht über den Einfluß der Flächenanziehung; sie zeigen aber auch, daß eine trockene Kohle zum mindesten ein größeres Gasvolumen aufnimmt, als eine bloß lufttrockene, bevor das Absorptionsvermögen beider auf dasselbe Niveau sinkt.

Dagegen lassen die Versuche die Frage unerledigt, wie weit die Feuchtigkeit zur Herbeiführung einer chemischen Verbindung des Sauerstoffes mit der Substanz der Kohle vortheilhaft oder gar nöthig ist. Ich habe mich bemüht, diese Frage definitiv zu entscheiden, ohne aber dabei zu einem positiven Urtheile gekommen zu seyn. Trocknet man frisch geförderte oder auch längere Zeit der Luft ausgesetzt gewesene Kohle im Exsiccator über Schwefelsäure bis sie keine Feuchtigkeit mehr abgibt und sperrt sie dann über Quecksilber ab, so absorbirt sie Sauerstoff, wie wir gesehen haben, reichlicher als die nicht vorher getrocknete Kohle. Läßt man die Kohle nun so lange mit der Luft in Berührung, bis die in 24 Stunden durch 20 Grm. Kohle stattfindende Absorption noch höchstens

0,5 K. C. beträgt, befeuchtet sie dann stark mit Wasser und sperrt sie wieder über Quecksilber ab, so findet keine Vergrößerung des Luftvolumens statt, welche insofern möglich wäre, als das Wasser einen Theil des mechanisch von der Kohle aufgenommenen Gases wieder austreiben könnte; es wird im Gegentheil immer noch ein wenig Sauerstoff absorbirt. Bringt man nun, nachdem das Wasser längere Zeit mit der Kohle in Berührung gewesen ist, die bereits erwähnten, mit Chlorcalcium gefüllten Hülsen in das Rohr, so daß die Kohle austrocknen kann, so tritt die Absorption mit erneuerter Lebhaftigkeit wieder ein. Diese Beobachtung spricht zwar entschieden für die Annahme, daß das Wasser den Oxydationsproceß begünstige, ich darf aber nicht verschweigen, daß wenn man in der angegebenen Weise fortfährt, die Kohle abwechselnd mit Wasser und Chlorcalcium zu behandeln, endlich doch keine wahrnehmbare Steigerung des Absorptionsvermögens mehr zu beobachten ist.

Sehen wir daher vorläufig von der oben aufgestellten Frage ab, und suchen die Wirkung des Wassers nicht als eine directe, sondern mittelbare aufzufassen, so werden wir finden, daß sich in letzterer Beziehung genügende Anhaltspunkte bieten, um den bedingterweise günstigen Einfluß des Wassers auf die sogen. „Zersetzung" der Steinkohlen zu erklären. Sämmtliche Steinkohlen enthalten Schwefelkiese, deren Oxydation nur unter Mitwirkung der Feuchtigkeit erfolgt. Unzweifelhaft ist dieser Proceß ein wichtiges, wenn auch nur indirect wirksames Beförderungsmittel der Oxydation der Steinkohlen selbst. Denn erstens ist derselbe stets von einer Wärmeentwickelung und also auch Temperaturerhöhung begleitet, welche, wie ich gezeigt habe, die Sauerstoffaufnahme durch die Kohlen so außerordentlich wirksam erhöht; ferner wird in Folge der mit der Umwandlung des Schwefelkieses zu schwefelsaurem Eisenoxydul verbundenen Volumvergrößerung die Kohle zersprengt und zerkleinert, die größeren Stücke zerfallen und bieten in dieser vermehrten Zertheilung der Luft eine größere Berührungsfläche dar, möglicherweise tritt endlich zu diesen beiden noch ein drittes die Oxydation begünstigendes Moment. Es ist bekannt, daß sich das schwefelsaure Eisenoxydul an der Luft rasch in Oxyd verwandelt, welches von der Kohle wieder desoxydirt wird; es ist nun jedenfalls denkbar, daß das Eisenoxyd gewissermaßen als Träger des Sauerstoffes fungirt und diesen in die Kohle überführt. Ist bei der relativ kleinen Menge des Eisenoxydes seine Wirkung auch nicht sehr hoch anzuschlagen, so kann es doch nicht verfehlen, auf die Beschleunigung der Oxydation der Steinkohle selbst einen günstigen Einfluß zu äußern. Bringt man zwei Kohlen, von denen die eine reich, die andere ärmer an Schwefelkies ist, nachdem sie längere Zeit

der Luft ausgesetzt gewesen sind, angefeuchtet über Quecksilber, so beginnt bei der ersteren alsbald wieder eine ziemlich lebhafte und andauernde Absorption, die ich kaum auf Rechnung des Schwefelkieses allein setzen möchte, während das Absorptionsvermögen der anderen nicht im Geringsten zu-, sondern im Gegentheil abnimmt. Eine Kohle welche als Pulver 8 Monate lang der Luft ausgesetzt gewesen war und 3,04 Proc. S enthielt, absorbirte lufttrocken in 9 Tagen 3,9 K. C. Sauerstoff, eine zweite ebenso mit 1,08 Proc. S absorbirte in derselben Zeit 4,9 K. C. Als beide angefeuchtet wurden, absorbirte 1 in 9 Tagen 6,5 K. C., 2 aber nur 3,8 K. C. Sauerstoff.

Die schwefelärmere Kohle absorbirte also im feuchten Zustande weniger als im lufttrockenen, und umgekehrt die schwefelreichere weniger im lufttrockenen als im feuchten.

In Uebereinstimmung mit der Annahme, daß die Feuchtigkeit nur einen bedingten und mittelbar günstigen Einfluß auf die Oxydation der Kohle äußere, steht auch das Resultat des folgenden Versuches: ich setzte gleichzeitig mit den erwähnten Proben, welche trocken 14 Tage lang erwärmt wurden, drei andere denselben Kohlen angehörende in das Dampfbad, hielt letztere aber während des Tages fortwährend feucht. Die veränderte Zusammensetzung, Gewichtszunahme 2c. zeigt folgende Tabelle:

1′		2′	
Aschenhaltige — aschenfreie Substanz.		Aschenhaltige — aschenfreie Substanz.	
77,44 Proc.	82,02 Proc. C	81,46 Proc.	83,81 Proc. C
4,81 „	5,09 „ H	4,76 „	4,90 „ H
12,16 „	12,89 „ O + N	10,87 „	11,29 „ O + N
5,59 „	Asche.	2,91 „	Asche.
Auf 1000 Kohlenstoff 42,42 disponibler und 19,63 gebundener = 62,05 Wasserstoff.		Auf 1000 Kohlenstoff 41,63 disponibler und 16,75 gebundener = 58,38 Wasserstoff.	
Heizeffect der aschenfreien Substanz = 7762 Calorien. Verlust = 2,01 Proc.		Heizeffect der aschenfreien Substanz = 7893 Calorien. Verlust = 2,35 Proc.	
Zunahme an Gewicht	0,98 Proc.	Zunahme an Gewicht	0,14 Proc.
„ an Sauerstoff	1,17 „	„ an Sauerstoff	0,82 „
Verlust an Kohlenstoff	0,08 „	Verlust an Kohlenstoff	0,52 „
„ an Wasserstoff	0,11 „	„ an Wasserstoff	0,16 „

3'

Aschenhaltige — aschenfreie Substanz.

80,75 Proc.	89,01 Proc.	C
3,59 „	3,96 „	H
6,38 „	7,03 „	O + N
9,28 „	Asche.	

Auf 1000 Kohlenstoff 34,60 disponibler und 9,89 gebundener = 44,49 Wasserstoff.

Heizeffect der aschenfreien Substanz = 8183 Calorien. Verlust = 3,81 Proc.

Zunahme an Gewicht	0,45 Proc.
„ an Sauerstoff	2,04 „
Verlust an Kohlenstoff	1,32 „
„ an Wasserstoff	0,27 „

Nur Kohle 3 hat sich hier unter dem Einflusse der Feuchtigkeit mehr verändert als bei dem entsprechenden Versuche welcher ohne Zusatz von Wasser ausgeführt wurde, und in der That zeichnet sich diese Kohle vor 1 und 2, die sich weniger verändert haben, durch einen bedeutenden Gehalt an Schwefelkies aus. Da indessen hier die Bedingungen, unter denen wir uns den Schwefelkies wirksam denken, der speciellen Ausführung des Versuches zufolge zum größten Theil ausgeschlossen waren, so möchte ich auch diesem nicht die weiter fortgeschrittene Oxydation der Kohle zuschreiben; wohl aber glaube ich, daß in der Mehrzahl der Fälle der oft behauptete günstige Einfluß der Feuchtigkeit auf die Zersetzung der Steinkohlen, auf die Oxydation der Schwefelkiese und die hiermit verbundenen secundären Erscheinungen zurückgeführt werden muß, so daß sich schwefelkiesarme Kohlen lufttrocken mindestens ebenso rasch und rascher zersetzen, resp. oxydiren, als im feuchten Zustande. — Hierauf, wie auf eine weitere rein mechanische Wirkung des Wassers, welche sich besonders dann geltend machen kann, wenn die Kohle in sehr großen Haufen lagert, werde ich in meiner nächsten Abhandlung über die Selbstentzündung der Steinkohlen näher eingehen.

Einfluß des Lichtes auf die Absorptionserscheinungen.

In einer vorhergehenden Abhandlung habe ich die Beobachtung mitgetheilt, daß das Tageslicht die Absorption des Sauerstoffgases verhindere, resp. verlangsame, ohne daß ich indessen der vielen Fehlerquellen halber, welche ich zu vermeiden hatte, den Satz bestimmt auszusprechen wagte. Ich operirte damals ausschließlich mit älteren Kohlen, welche, wie die betreffenden Versuche zeigen, sehr träge absorbirten. Bei meinen späteren Versuchen, die in so weit unter günstigeren Umständen ausgeführt wur-

den, als der betreffende Arbeitsraum eine annähernd constante, nur zwischen 8—10° C. schwankende Temperatur besaß und vor dem Eindringen directer Sonnenstrahlen geschützt war, habe ich an solchen Kohlen mit stark reducirtem Absorptionsvermögen dieselbe Beobachtung häufig wiederholen können; dagegen absorbiren frisch geförderte Kohlen den Sauerstoff mit solcher Intensität daß sich der jedenfalls sehr geringe Einfluß des Lichtes der Beobachtung entzieht. Ich gehe auch jetzt nicht über das rein Objective der Erscheinung hinaus und beschränke mich auf die Wiederholung meiner damaligen Beobachtung, daß bei alten schwach absorbirenden Kohlen, wie die früher angewandten, die Volumenabnahme der mit denselben abgesperrten Luft im Tageslichte eine geringere — unter Umständen verschwindende — ist, als bei Abwesenheit desselben. Auch diese Erscheinung würde sich besser mit der Voraussetzung einer bloßen Absorption, als eines Oxydationsprocesses in Uebereinstimmung bringen lassen.

LXXXVII.

Die Ausführung des Bessemerfrischprocesses unter Hochdruck.

Aus Engineering, Januar 1870, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Es ist den Bessemerstahl-Fabrikanten wohl bekannt, daß gewisse reinere Sorten von schwedischem Holzkohlenroheisen, sowie manche Sorten von englischem hellgrauem und weißem Hämatitroheisen beim Verfrischen im Bessemer'schen Converter in letzterem unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht die Hitze erzeugen, welche erforderlich ist, damit die ganze aus jenem Roheisen dargestellte Stahlmasse bis zu ihrem Vergießen in die Formen vollständig den flüssigen Zustand behält; in Folge dieses Uebelstandes bleiben in der Gießpfanne mitunter „Schalen" von erstarrtem Stahl zurück. Dieß ist in noch höherem Grade der Fall, wenn der im Converter befindlichen Charge Stabeisen- oder Stahlabfälle in nicht geschmolzenem Zustande zugeschlagen werden.

Um die hieraus erwachsenden Schwierigkeiten zu vermeiden und die Temperatur des Metalles während des Umwandlungsprocesses so hoch zu erhalten, daß bei Anwendung von nicht kohlenstoffreichen Roheisensorten keine Schalen in der Gießpfanne zurückbleiben, hat Bessemer vor Kurzem ein Verfahren erfunden und sich patentiren lassen, nach welchem sein Umwandlungsproceß unter Druck ausgeführt wird. Diese

Methode gestattet dem Fabrikanten die Anwendung vieler beim gewöhnlichen Umwandlungsprocesse nicht das erforderliche Maximum von Hitze erzeugender Roheisensorten, sowie einen Zusatz von Stabeisen- und Stahlabfällen oder von anderen Sorten entkohlten oder schmiedbaren Eisens in festem Zustande zu dem Inhalte des Converters, indem dieser Zusatz in Folge der dem Metall ertheilten außerordentlich hohen Temperatur zum Schmelzen gebracht wird und sich mit der Charge vereinigt.

Zu diesem Zwecke construirt Bessemer seinen Converter von großer Stärke und läßt alle Falze und Fugen möglichst dicht vernieten und verstreichen; der Oeffnung des Converters gibt er vorzugsweise kreisförmige, anstatt ovaler Gestalt; diese Oeffnung wird auch enger gemacht als bei den gewöhnlichen Umwandlungsgefäßen und mit einem einfachen Ringe von gut gebranntem feuerfestem Thon (oder auch einem Gemenge von Thon und Graphit) gefüttert. Der aus Metall bestehende Theil der Convertermündung wird mit einem abnehmbaren, schwalbenschwanzförmig geflantschten Ringe versehen, so daß das Thonfutter der Mündung durch Losbolzen des eisernen Ringes, durch welchen es an seinem Platze gehalten wird, leicht weggenommen und ausgewechselt werden kann.

Fig. 22 ist der Verticalschnitt eines nach diesem Systeme construirten Converters. a ist der obere Theil des Umwandlungsgefäßes; a* ist das Ganisterfutter; b ist der starke, dicht zusammengenietete Mantel; an der inneren Seite der Mündung desselben ist der starke eiserne Reif c festgenietet, und mit diesem ist durch Schraubenbolzen der mit Flantsche versehene, auf der Innenseite conische Eisenring d verbunden. Die Innenseite der Convertermündung wird von einem aus feuerfestem Material bestehenden, in einem Stücke geformten Ringe e, e gebildet, welcher durch den Ring d an seiner Stelle gehalten wird; soll e wegen Beschädigung ausgewechselt werden, so bestreicht man nach dem Lösen von d den neuen Ring e auf den mit dem Futter a* und der Innenseite von d zusammenstoßenden Flächen mit einem Gemenge von Ganister und feuerfestem Thon und schraubt hernach d wieder auf, so daß eine möglichst vollkommene Dichtung erzielt wird.

Die Oeffnung des auf diese Weise gebildeten beweglichen Mundstückes kann in manchen Fällen so eng gemacht werden, daß die von der Verbrennung des im verarbeiteten Roheisen enthaltenen Kohlenstoffes ꝛc. herrührenden gasförmigen Producte unter einem Drucke zurückgehalten werden, welcher weit höher als der atmosphärische ist, so daß die Verbrennung im Converter „unter Hochdruck" erfolgt, wie bei den früher beschriebenen neuen Bessemer'schen Schmelzöfen.[78] Die Gefäßmündung

[78] Polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIII S. 376.

muß in diesem Falle stärker zusammengezogen seyn, als in Fig. 22 dargestellt ist, damit die Verbrennungsgase unter beträchtlichem Drucke zurückgehalten werden, anstatt frei zu entweichen, wodurch eine weit intensivere Hitze erzeugt und dem Metalle mitgetheilt wird.

Der auf diese Weise zu erzeugende Druck soll dem Wärmeerzeugungs-Vermögen des in Arbeit genommenen Kohleeisens und der Menge des der Charge zugesetzten Stabeisens oder Stahles entsprechen, daher sich bezüglich der anzuwendenden Pressung eine bestimmte Regel nicht aufstellen läßt; indessen gibt Bessemer als Anhaltspunkt für den Arbeiter an, daß zur Umwandlung der reineren Sorten von schwedischem Holzkohlenroheisen und des halbirten oder des weißen, mit grauem gemengten Hämatitroheisens ein Druck im Gefäße von 8 bis 15 Pfund per Quadratzoll erforderlich ist, wohingegen ein Druck von nur 3 bis 4 Pfund von geringem praktischem Vortheil ist, und ein Druck von weniger als 2 Pfund per Quadratzoll keinen Nutzen gewährt. Selbstverständlich muß die Pressung des dem Converter zugeführten Gebläsewindes entsprechend dem durch die in der Birne aufsteigenden Gase verursachten Gegendruck verstärkt werden.

Bessemer bemerkt jedoch, daß das Verfahren, den Gegendruck durch bloße Verengerung der Convertermündung hervorzubringen, nicht die wünschenswerthe Leichtigkeit darbietet, den Druck im Verlaufe des Processes reguliren zu können, während gleichzeitig durch die Anhäufung von Schlacken an der Mündung der Querschnitt der Oeffnung so verengert werden kann, daß die Zuführung des Windes durch die Düsen verzögert wird. Aus diesen Gründen empfiehlt Bessemer eine ziemlich weite Mündung anzuwenden, welche mit einem beweglichen conischen Stopfen versehen wird, der am Ende einer eisernen Stange befestigt ist, wie in Fig. 22 ersichtlich. Das aus feuerfestem Thon bestehende Stück f ist kreisrund, und bei f* ausgeschweift, damit die Flamme von der Eisenstange g abgelenkt wird und auf dieselbe nicht zu stark wirken kann. Diese Stange ragt aus der Hinterwand des Converterhauses vor, oder ruht auf einem eisernen Träger oder Rahmen, welcher mit den die Birne tragenden Pfeilern verbunden ist, und der Conus f wird mittelst einer Schraube oder eines Hebels in die Convertermündung tiefer hineinbewegt oder aus derselben zurückgezogen, so daß man auf diese Weise den Querschnitt des ringförmigen Raumes e*, e* zu vergrößern oder zu verkleinern und die Pressung der im Converter eingeschlossenen Gase zu reguliren vermag.

Der Druck der im Converter zurückgehaltenen Gase wird dem Arbeiter durch ein von Bessemer hierzu construirtes Quecksilbermanometer angezeigt.

Wenn geschmolzenes oder umgeschmolzenes Roheisen oder gefeintes Eisen mit Hülfe von Kali- oder Natronsalpeter oder anderen oxydirenden Salzen ganz oder theilweise entkohlt (in Stabeisen oder Stahl verwandelt) wird, so wird eine große Menge Wärme absorbirt und latent gemacht, wodurch das Metall das Bestreben erhält, rasch zu erstarren, daher es die Gießformen nicht gehörig ausfüllen kann, ohne umgeschmolzen zu werden.

Um diesen Uebelstand zu beseitigen und in diesem Falle die Temperatur des Metalles bei dem Umwandlungsprocesse in solchem Grade zu steigern, daß es sich vollständig in die gewünschte Form bringen läßt, bevor es erstarrt, empfiehlt Bessemer, in der bereits im Vorstehenden gedachten Weise die Umwandlungsapparate aus starken, gut vernieteten und bestens abgedichteten Eisen- oder Stahlplatten herzustellen und nöthigenfalls mit starken Eisenreifen zu umlegen. Die Mündung des Gefäßes wird sehr eng, und zwar wie bei dem zuerst beschriebenen Converter, aus einem gut gebrannten Ringe von feuerfestem Thon angefertigt, in welchen ein aus dem gleichen Material bestehender langer, conischer Pfropf paßt. Dieser Pfropf ist an einem langen, in Führungen beweglichen Stabe befestigt, durch den er in der Mitte der Gefäßmündung erhalten wird. Der zwischen dem Pfropf und der Innenseite der Gefäßmündung bleibende Raum bestimmt die Größe der Oeffnung für die bei der Zersetzung der angewendeten Salze entwickelten, aus dem Gefäße abziehenden Gase; der Druck wird mittelst einer Feder oder eines belasteten Hebels regulirt, welcher auf den Stiel des Thonpfropfes wirkt.

Diese Einrichtung ist in Fig. 23 abgebildet, welche den Verticalschnitt des oberen Theiles eines Umwandlungsgefäßes oder einer Kammer darstellt, in welcher Kohleeisen nach dem für Bessemer im März 1868 patentirten Verfahren[79] durch Injection von geschmolzenem Salpeter in das flüssige Metall gefrischt werden soll. Das Gehäuse oder der Mantel h des Gefäßes oder der Kammer besteht aus starken, fest mit einander vernieteten und an allen Verbindungsstellen sorgfältig abgedichteten Eisen- oder Stahlplatten, welche einem Drucke von fünf bis zehn und mehr Atmosphären zu widerstehen vermögen. Um das Ausfüttern des Gefäßes zu erleichtern, ist der obere Theil nach dem Losbolzen der starken Flantschen h^1 abnehmbar. Außen ist das Gefäß durch einen oder mehrere angenietete Reifen h^2 verstärkt. Der Gefäßmantel h wird in gewöhnlicher Weise durch ein Futter i von Scharmotte, Ganister ꝛc. vor der im Inneren erzeugten hohen Temperatur geschützt, welches, bevor man den

[79] Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 216.

Converter in Gebrauch nimmt, sehr stark erhitzt wird, damit es später dem Metalle weniger Wärme entzieht.

Am oberen Theile des Domes ist ein eiserner Ring m festgenietet, und auf diesem ein anderer, mit Flantsche versehener Ring n befestigt. Die innere Seite dieses Ringes ist conisch gestaltet und umfaßt den entsprechend geformten, aus feuerfestem Thon angefertigten Ring p, durch welchen die während des Processes gebildeten Gase entweichen. An der Führungsstange r ist ein aus feuerfestem Thon oder Eisen bestehender conischer Stopfen g befestigt, um die durch den Thonring p gebildete Oeffnung zu verschließen oder zu verengern; zur Regulirung des Druckes ist das obere Ende der Stange r mit Gewichten s im erforderlichen Grade zu belasten. Die Stange selbst ist vertical auf- und abwärts beweglich, indem sie durch die bei t ersichtlichen, an dem knieförmig gebogenen Abzugsrohre u angebrachten röhrenförmigen Führungen und Stopfbüchse hindurchgeht. Das Abzugsrohr führt die Verbrennungsgase aus dem Converter in eine Esse ab. An der einen Seite des Gefäßes oder der Kammer ist ein Ansatz v angebracht, auf dessen oberem Theile ein aus feuerfestem Thon bestehender Ring w liegt, welcher durch den conischen Eisenring x festgehalten wird. Die Oeffnung des Ringes w dient zum Eingießen des flüssigen Metalles in das Umwandlungsgefäß, worauf der mit Thon beschlagene kegelförmige Stopfen y in diese Oeffnung hinabgelassen und mittelst des Gewichtes z in derselben festgehalten wird, so daß während des Umwandlungsprocesses keine gasförmigen Substanzen entweichen können. Der Stopfen y hängt sammt seinem Stiele und dem Gewichte z während des Einfließens des Metalles in der in der Zeichnung angegebenen Lage an einer Kette. Sobald das flüssige Metall mit dem Salpeter ꝛc. in Berührung kommt, entwickeln sich sofort bedeutende Massen von gasförmigen Stoffen, welche sich, anstatt aus dem Converter zu entweichen, rasch in demselben anhäufen, bis der Druck im Inneren so stark wird, daß er den Stopfen g hebt, worauf die Gase durch die in dieser Weise entstehende kleine ringförmige Oeffnung abziehen; der Druck wird dabei mit Hülfe der Belastung bei s regulirt. Hierbei erfolgt die Verbrennung des in dem flüssigen Eisen enthaltenen Kohlenstoffes durch den Sauerstoff der zersetzten Salpetersäuresalze unter einem bedeutenden Drucke und die entstandenen gasförmigen Producte werden in hohem Grade verdichtet, wodurch ihre Temperatur bedeutend erhöht und die so erzeugte intensive Hitze dem Metalle mitgetheilt wird, daher dieses länger flüssig bleibt.

LXXXVIII.

Bessemer's Manometer für Hochdrucköfen zur Stabeisen- und Stahlfabrication.

Aus Engineering, Januar 1870, S. 16.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Dieses einfache und sinnreiche, zur Messung des in Oefen der genannten Art stattfindenden Druckes bestimmte Instrument besteht bloß aus einem Queckſilberbehälter A, welcher an der äußeren Ofenwand befestigt und mit dem Inneren des Ofens durch ein eisernes, ungefähr 1 Zoll im Durchmesser haltendes und beiderseits offenes Rohr C verbunden ist. Die am oberen Ende dieses Rohres in dasselbe dringenden Ofengase würden, wenn dieß nicht durch irgend welche Mittel verhindert würde, in ihm hinabziehen, auf die Oberfläche des Queckſilbers drücken und dasselbe in der mit der Scala F versehenen Glasröhre E zum Steigen bringen. Unter diesen Umständen würde natürlich der im Ofen stattfindende Druck temporär angezeigt werden, aber die aus dem Ofen in das Manometer eintretenden Gase würden das Queckſilber sehr bald zu stark erhitzen und verdampfen. Um dieß zu verhüten, verbindet Bessemer das untere Ende des Rohres C mit einem engen Rohre H, welches sich vom Windleitungscanale abzweigt und aus letzterem einen schwachen Strom kalter Luft zuführt, welcher in C aufsteigt und die Berührung der heißen Gase mit dem Queckſilber verhindert. Dieser zugelassene kalte Luftstrom ist zu schwach, um die Angaben des Manometers merklich zu beeinflussen, gewährt aber doch dem Queckſilber den erforderlichen Schutz.

LXXXIX.

Ueber raffinirtes Gußeisen und Martin's gemischtes Metall.

Unter raffinirtem Gußeisen versteht man neue, zwischen ordinärem Gußeisen und Gußstahl stehende Producte, dadurch erzeugt, daß man Gußeisen durch Umschmelzen im Flammofen von fremden Bestandtheilen (Silicium, Erdenmetallen), welche seiner Zähigkeit und Härte schaden, reinigt und dabei Stabeisen zusetzt, so z. B. in England für zähes Gußeisen (toughened cast iron) 20 bis 40 Proc. kleine Stückchen weichen

Eisens. Durch einen geringeren Zusatz davon erzeugt Martin sein gemischtes Metall (Metal mixte). Auch kann man das weiche Eisen in die Formen für Roheisengänze legen, wo es dann von dem flüssigen Roheisen umhüllt wird. Dann schmilzt man das Gemenge im Kupolofen oder im Flammofen um. Diese halbentkohlten Producte besitzen größere Festigkeit als Gußeisen und nehmen beim Schalenguß etwas Härte an. Man verwendet diesen Hartguß unter Anderem zu Walzen, zu Wagenrädern und zu Herzstücken für Kreuzungen bei Eisenbahnen als ein Material von langer Dauer. Hartgeschosse daraus sollen den Gußstahlgeschossen vorzuziehen seyn. Zwar wird ihre Fabricationsmethode geheim gehalten, es ist aber sehr wahrscheinlich, daß sie aus Metal mixte auf obige Weise hergestellt werden, durch Zusatz von weichem Eisen zu Gußeisen.

Hartguß wird unter Anderem von Gruson in Buckau bei Magdeburg (Grusonmetall), von Ganz in Ofen (Ungarn) und zu Königsberg geliefert. Die zur letzten Welt-Ausstellung in Paris gesandten Buckauer Hartgeschosse hatten einen grauen bis halbirten Kern bei strahligem silberweißen Rand, und bestanden dem Bruchansehen nach aus einem Metall zwischen Stahl und Gußeisen. Beim Königsberger Hartguß beträgt die Preisdifferenz zwischen diesem und dem gewöhnlichen Guß 80 Frcs. per Tonne.

Nach der Eggertz'schen Probe ergaben Splitter von der weißen Kruste dreier Bruchstücke von Grusonmetall folgende Kohlenstoffgehalte:

Nr. 1. 2,15 Proc., noch feilbar.

Nr. 2. 2,24 Proc., sehr schwer zu feilen.

Nr. 3. 2,40 Proc., an der Kugel von der Feile nicht mehr angreifbar. Dieses sehr reine Material mit nur 0,02 bis 0,03 Proc. Schwefel scheint darnach mehr oder weniger entkohltes Roheisen zu seyn.

Man hat mit mehr oder weniger günstigen Resultaten versucht, dem Gußeisen und Stahl Wolfram und Titan zuzusetzen. Es scheint aber trotz der hier und da erhaltenen Vortheile die Anwendung des Wolframs keine Aussicht zu haben, da es schwierig ist, ein völlig gleichförmiges Product zu erzielen. Auf den v. Mayr'schen Werken in Leoben ist man auch wieder von der Bereitung des Wolframstahles abgegangen, weil Wolfram durch aufeinander folgende Hitze bei der Bearbeitung selbst im kalten Zustande nach und nach bis in's Innere der Barren oxydirte und in Folge dessen die Qualität des Stahles sehr leidet. Dagegen war von v. Mayr in Paris Manganstahl ausgestellt, von welchem jedoch gesagt wurde, daß er kaum eine Spur Mangan enthalte.

Das Mangan macht den Stahl spröde und dient nur bei den Frisch-

methoden als Reinigungsmittel, so lange sein Oxyd noch nicht an Kieselsäure gebunden ist.

Das raffinirte Gußeisen wird zuweilen noch einem Ausglühen, Adouciren, unterworfen und zwar entweder in geschlossenen Gefäßen, wo dann unter Zerstörung der krystallinischen Structur ein Theil des Kohlenstoffes als Graphit ausgeschieden wird, oder mit sauerstoffhaltigen Körpern wie bei Bereitung des hämmerbaren Gußeisens. Durch diese Operationen werden, ohne wesentliche Vermehrung der Zähigkeit, die Härte und Sprödigkeit vermindert. (Gruner in den Annales des mines, 1868; aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1870, Nr. 5.)

XC.

Ueber die Möglichkeit eines Gas-Hohofens; von C. Schinz.

Obgleich ich die Ehre hatte, dem Verfasser des in diesem Journal[80] „über die Möglichkeit eines Gas-Hohofens" erschienenen Aufsatzes, Hrn. Fritz Lürmann, vor einiger Zeit brieflich meine Ansichten über diesen Gegenstand mitzutheilen, so ist einerseits letzterer doch interessant genug um hier auf denselben zurückzukommen, und andererseits hatte ich gerade in der letzten Zeit Gelegenheit, das Allgemeine dieser Frage zu studiren, so daß ich hoffen kann, in diesen Betrachtungen dem Leser einige Belehrung darüber zuzuführen, wenn ich zu der Schlußfolgerung komme, daß eigentlich erst das Experiment diese Frage entscheiden könne.

Es ist nicht einzusehen, was eigentlich Hr. Lürmann meint, wenn er bemerkt: „nach angestellter Berechnung würde auf 1 Theil C etwa 1 Theil HO zersetzt werden können," da dieser Satz nicht sagt, wie viel C neben dem durch den Sauerstoff der Luft verbrannten, Wärme erzeugen soll. Wollte er damit sagen, daß gleich viel C durch den Sauerstoff der Luft verbrannt, wie durch HO in CO übergeführt werden soll, so ist seine Berechnung nicht richtig, denn:

1 Kub. Met. Kohlenstoff = Kil. 1,07272 zerlegt sich in ¼ = 0,26818 C, die zu CO^2 verbrannt à 8000 geben	2145 W. E.
dagegen absorbiren dann 0,26818 C die aufgenommen werden um CO zu bilden, 0,26818 . 2400 = ...	643 „ „
und die wirklich producirte Wärme ist	1502 W. E.

[80] Im vorhergehenden Heft S. 254.

Die andere Hälfte des 1 Kub. Met. C = Kil. 0,53636 können 6 : 0,53636 = 9 : x = 0,80454 Wasser zersetzen, wobei $\frac{1}{9}$ = 0,08939 H als Gas frei werden, gerade 1 Kub. Met. und die eben so viel Wärme latent machen als sie durch Verbrennung erzeugt haben würden, mithin 0,08939 . 34000 = 3039 W. E. während die $\frac{8}{9}$ des zersetzten

HO = O produciren . . 0,53636 . 2400 = 1287 „

Die Differenz = ... 1752 W. E.

zeigt also daß der Wärme-Consum bedeutend größer seyn würde als die Production.

Wir müssen folglich den consumirten Kohlenstoff anders zwischen dem O der Luft und dem des HO theilen.

Nehmen wir versuchsweise das Verhältniß $\frac{3}{4}$ und $\frac{1}{4}$, so haben wir:

$\frac{3}{4}$. 1,07272 = 0,80454 C und $\frac{0,80454}{2}$. 8000 geben 3218 W. E.

und $\frac{0,80454}{2}$. 2400 „ 965 W. E.

durch Verbrennung producirt 2253 W. E.

$\frac{1}{4}$. 1,07272 = 0,26818 C zersetzen 0,40227 HO

dadurch werden absorbirt 0,04469 H . 34000 = 1519 W. E.

und producirt 0,26818 C . 2400 = 643 „ 876 W. E.

nach Abzug der Differenz bleiben 1377 W. E.

Die Producte sind:

1,5 K. M. CO durch Verbrennung erzeugt } = 2.0,31024 = 0,62048

0,5 „ „ CO durch Zersetzung von HO }

0,5 „ „ H „ „ „ = 0,5.0,30842 = 0,15421

1,5 CO = }

0,75 O = } 3 „ „ N = 3.0,30661 = 0,91983

specifische Wärme 1,69452

und die resultirende Temperatur ist: $\frac{1377}{1,69453}$ = 812° C.

Diese genügt vollkommen, um den Wasserdampf in CO und H zu zerlegen, indeß würde, wenn wir nicht noch eine andere Wärmequelle zur Benutzung hätten, diese Temperatur noch merklich herabgedrückt durch:

a) Ofenwand-Transmission;

b) freie und latente Wärme der gebildeten und zu schmelzenden Schlacken;

c) mit den Gasen evacuirte Wärme, denn der Betrieb würde übermäßig wenig leisten, wenn die Gase mit der Luft-Temperatur evacuirt werden müßten und der Inhalt des Ofens hierbei übermäßig groß seyn;

d) freie und latente Wärme des im Brennstoffe enthaltenen Wassers.

Aber darin liegt eben der Vortheil des Lürmann'schen Vorschlages, daß die von der hohen Brennstoffsäule absorbirte Wärme sich

derjenigen beifügt welche durch Verbrennung entwickelt wird, und dadurch wird es möglich werden, diese Temperatur von 812° beizubehalten trotz dem Aufwande, welchen die eben erwähnten Quellen des Verlustes noch veranlassen.

Da von der Verwerthung geringerer Sorten Brennstoff die Rede ist, so wollen wir annehmen daß die Kil. 1,07272 Kohlenstoff = 1 Kub. Met. an Kohks-Abfällen geben: 1,20683 Kil. enthaltend 20 Proc. fremde Bestandtheile. Diese = 0,13409 sollen zerfallen in 3 Proc. Wassergehalt des Kohks, somit 0,03620
und Asche 0,09789
mit dieser Flußmittel gleich viel 0,09789
somit Schlacken . . . 0,19578.

Nun verlangen 0,03620 Kil. Wasser an latenter Wärme
= 0,0362 . 536 . . . . . = 19,4 W. E.
und freie Wärme, wenn wir annehmen daß die Gase mit
100° evacuirt werden: 0,0362 . 0,475 . 100 . . = 1,7 „ „
21 W. E.

Die Kil. 0,19578 Schlacken verlangen an latenter Wärme:
0,19578 . 60 . . . . . = 11,7 W. E.
an freier Wärme, um auf den Schmelzpunkt = 1300°
und wenigstens noch 100° Ueberschuß über diesen zu
gelangen, specif. Wärme der Schlacken bei 1400°
= 0,309 = 0,19578 . 0,309 . 1400° . . . = 84,7 „ „
96,4 W. E.

Die evacuirte Wärme wird betragen: 1,69452 = specif.
Wärme der Gase = 1,69452 . 100 . . . = 169,4 W. E.

Die Ofenwand-Transmission kann, wie ich in diesem Journal, Jahrgang 1866, Bd. CLXXXII S. 101 gezeigt habe, sehr verschieden groß ausfallen je nach der Dicke und Leitungsfähigkeit der Wände, hauptsächlich aber je nach dem Verhältnisse der Fläche zum Inhalt und endlich nach der im Ofen herrschenden Temperatur. Dieser letztere Factor wird in diesem speciellen Falle ausnahmsweise günstig seyn, so daß wir für einen Ofen von 300 Kub. Met. Capacität ein Minimum von 25 W. E. annehmen können (der Ofen nicht höher als 12 Met., aber von entsprechendem Querschnitt), während ein Ofen herkömmlicher Construction von nur 100 Kub. Met. Capacität ein Maximum von 293 W. E. hervorbringen könnte.

Nehmen wir das Mittel, so würde die Transmission
betragen $\frac{25 + 293}{2}$ . . . . . = 159 W. E.

und die gesammten Wärme-Verluste wären dann:

21 + 96,4 + 169,4 + 159 . . . . = 446 W. E.

so daß also von ursprünglich erzeugten 1377 W. E. nur

noch 1377 — 446 . . . . . = 931 „ „

zur Erwärmung der Kohks übrig bleiben. Diese sind nach Abzug von 0,09789 Asche plus 0,03620 HO = Kil. 1,07274 und brauchen um sich auf 812° zu erwärmen nur 812 . 1,07274 . 0,236 . = 205 W. E.

Es fügen sich also der producirten Wärme = 1377

hinzu 205 und wir haben . . . . . 1162 „ „

davon gehen ab für die aufgezählten Verwendungen . 446 „ „

und es bleiben . . . . . 716 W. E.

welche noch die Temperatur $= \frac{716}{1{,}69452} = 423^0$ C. zulassen, was offenbar nicht mehr genügen würde, um den Wasserdampf in CO und H umzusetzen.

Stellen wir die Bedingung, daß das Minimum der Transmission verwirklicht werde, so haben wir $\frac{1162 - (21 + 96{,}4 + 169{,}4 + 25)}{1{,}69452}$

$= 502^0$ C.

Auch diese Temperatur ist noch zu niedrig und wir müssen also einen noch größeren Antheil des verzehrten Kohlenstoffes als Wärme producirend wirksam machen.

Nehmen wir dazu anstatt $^3/_4 = {}^7/_8$, so erhalten wir höhere Temperaturen als wir sie nöthig haben.

Machen wir die Vertheilung $^{13}/_{16}$ und $^3/_{16}$, so erhalten wir:

$\frac{^{13}/_{16} \cdot 1{,}07272}{2} \cdot 8000 = 3486$ W. E.

$\frac{^3/_{16} \cdot 1{,}07272}{2} \cdot 2400 = 1046$ W. E. $= 2440$ W. E.

$^3/_{16} \cdot 1{,}07272 = 0{,}2011$ C welche zersetzen:

0,3017 HO, davon $^1/_9 = 0{,}0335$ H . 34000 = 1139 W. E.

$^3/_{16} \cdot 1{,}07272 = 0{,}2011$ C . 2400 = 482 W. E., Differenz 657, daher Production 1783 W. E.

Volumen und specifische Wärme der Gase sind:

Kub. Met. 1,625 CO durch Verbrennung			
„ „ 0,375 CO durch Zersetzung von HO	} Kub. Met.	2 . 0,31024	= 0,62048
„ „ 0,375 H „ „ „ „	„	0,375 . 0,30842	= 0,11566
„ „ 3,25 N aus eingeblasener Luft	„	3,25 . 0,30661	= 0,99648
			1,73262

Daher die Temperatur $= \frac{1783 \text{ W. E.}}{1{,}73262} = 1029^0$ C.

Die Transmission wird dadurch im Minimum 32 W. E., im Maximum 371 W. E. und im Mittel 201 W. E.; durch die Kohks können aufgenommen werden

$$1{,}07274 \cdot 0{,}340 \cdot 1029 = 375 \text{ W. E.}$$

Daher wird die Temperatur für die mittlere Transmission

$$= \frac{(375 + 1783) - (21 + 96{,}4 + 169{,}4 + 201)}{1{,}73262} = 964^{0};$$

und für das mögliche Minimum

$$= \frac{(375 + 1783) - (21 + 96{,}4 + 169{,}4 + 32)}{1{,}73262} = 1061^{0}.$$

Auch diese Temperaturen sind allerdings noch etwas über dem Nothwendigen; aber wenn man an die Umstände denkt, welche störend einwirken können und unter welche besonders die Schwierigkeit gehört die Dampfmenge richtig abzumessen, so wird es jedenfalls besser seyn, eher einen Ueberschuß als eine genügende Temperatur walten zu lassen.

Die Zusammensetzung und Wärme-Production der so erhaltenen Gase ist nun:

Kub. Met. 2	CO =	Volum-Proc. 35,3	welche à 3003,6	geben	105940 W. E.
„ „ 0,375	H =	„ „ 6,6	„ à 3046,6	„	20149 „
„ „ 3,25	N =	„ „ 57,3			126089 „
(Kil. 0,0362) 0,045	HO =	„ „ 0,8	minus latente Wärme		
		von Kub. Met. 59,4 + 0,8	Wasserdampf		25966 „
					100123 „

per Kub. Met. 100 Gas.

Die specifische Wärme der Verbrennungsproducte ist:

		CO^2 Vol.	35,3 . 0,42557	= 15,011
		HO „	60,2 . 0,38225	= 23,011
N — 57,3 + aus 17,65 O = 70,6		N „	127,9 . 0,30661	= 39,215
				77,237

und die daraus resultirende Temperatur $= \frac{100123}{77{,}237} = 1296^{0}$.

Um also diese Gase zu Operationen zu verwenden, welche eine höhere Temperatur erfordern, müßten dieselben vorerst wieder erwärmt werden; aber wenn dieß auch durch die vom Ofen abgehende Wärme in einem gewissen Grade erzielt werden kann, so würden sie doch niemals zur Erreichung solcher Temperaturen dienen können wie z. B. die sind um Stahl zu schmelzen, weil bei so großem Wassergehalt in den Verbrennungsproducten die Volum-Einheit derselben zu wenig W. E. enthält.

Auch zu sehr kleinen Feuerungen wie die eines Küchenherdes oder eines Zimmerofens würden sich solche Gase wenig eignen, weil sie nicht so leicht von selbst fortbrennen wenn der Herd, in welchen sie strömen, nicht alsbald eine höhere Temperatur annimmt, welche die Fortdauer der Verbrennung sichert.

Nun kommt aber noch ein weiteres Bedenken. Ich habe zwar selbst bisher den geringen Wasserstoffgehalt welchen z. B. Holz und Steinkohlen in die Gase bringen, als Wärme producirend in Rechnung gebracht; dieser Gehalt ist aber zu klein, um beobachten zu können, ob auch dieser Wasserstoff wirklich verbrennt und dadurch Wärme erzeugt. Dagegen sind nun andere Beobachtungen und Erfahrungen gemacht worden, welche zu dem Schlusse führen, daß der Wasserstoff nicht zur Verbrennung komme, wenn er dem Volumen nach nur wenige Procente ausmacht.

So z. B. haben wir in den Gichtgasen der Hohöfen stets beträchtliche Mengen von H und sogar Sumpfgas, die an dem sich reducirenden Erze hinstreichen, ohne sich mit dem O in denselben zu verbinden. So hat ferner Scheurer[81] bei seinen zahlreichen Analysen von gewöhnlichen Verbrennungsproducten bei Dampf-Generatoren stets nicht unbeträchtliche Mengen von der Verbrennung entgangenem H erhalten, obgleich solche immer Ueberschuß an O enthielten. Ebenso erhielt ich selbst bei den Versuchen über Contactflächen (man s. dieses Journal 1866, Bd. CLXXXI S. 1) sogar bei Kohks merkliche und bei Anthracit sehr bedeutende Wasserstoffmengen die nicht verbrannt waren.

Wenn daher die 6,6 Volum-Procente H, welche wir in diesen Gasen des Gas-Hohofens gefunden haben, wirklich der Verbrennung entgehen, so würde es dann sicher vortheilhafter seyn, die Einführung von Wasserdampf ganz zu unterlassen. Dabei ist nicht, wie Hr. Lürmann glaubt, zu befürchten daß der Hohofen-Schacht allzu heiß werde, denn:

$$\frac{1,07272}{2} \cdot 8000 = 4291 \text{ W. E.}$$

$$\frac{1,07272}{2} \cdot 2400 = 1287 \text{ „ „} = 3004 \text{ W. E.}$$

Producte: Kub. Met. 2 CO = specif. Wärme = 0,62048
„ „ 4 N = „ „ 4 . 0,30661 = 1,22644 } 1,84692

daher Temperatur $= \frac{3004}{1,84692} = 1626^0$ C.

. Und bringt nun auch die Vorwärmung der Kohks 1626 . 1,07274 . 0,455 = 794 W. E. hinzu, so kann in solchem Falle das Maximum der Transmission veranlaßt werden und wieder 759 W. E. auf die negative Seite bringen, während latente und freie Wärme für HO und Schlacken und Evacuation mit 278 W. E. auf derselben Seite bleiben. Wir haben

---

81 Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse von 1868 und 1869, t. XXXVIII p. 195, 311; t. XXXIX p. 385.

dann: W. E. (3004 + 794) — (759 + 278) = 2761 W. E. und die Evacuations-Temperatur wird $\frac{2761}{1{,}8641} = 1481^0$, indem wir die specif. Wärme der Gase wegen Wassergehalt um 0,01719 vermehren, und auch diese Temperatur könnte sehr leicht weiter herunter gebracht werden, ja man könnte sogar den Gas-Hohofen noch anderweitig nutzbringend machen, wenn man leichte Gichten von $Fe^2O^3 + SiO^3$ aufgäbe, welche zwar ein schlechtes Roheisen liefern, aber keine CO^2 in die Gase bringen würden.

Solche ohne Dampfzuführung erzeugte Gase werden dann zusammengesetzt seyn und produciren:

CO Kub. Met. 2 = 33,3 Proc. und 33,3 . 2400 = 79920 W. E.
N „ „ 4 = 66,7 Proc.

Die Verbrennungsproducte und deren specif. Wärme wären:

Kub. Met. 33,3 CO^2 = 14,171
„ „ 133,4 N = 40,901 } 55,072

daher die resultirende Temperatur = $\frac{79920}{55{,}072} = 1451^0$ C.

Diese wäre also um 1451 — 1296 = 155^0 höher als die oben gefundene und würden die Producte in der Volum-Einheit viel mehr Wärme enthalten.

Könnte ein solcher Gas-Hohofen im Centrum einer größeren Zahl von metallurgischen oder anderen Oefen hoher Temperatur aufgestellt werden, so würde es auch nicht unmöglich seyn, den Gasen ihre Temperatur großentheils zu erhalten, statt ihnen solche absichtlich zu entziehen, und man würde den Vortheil haben, mit schlechtem Brennstoffe dasselbe zu leisten was jetzt mit weniger schlechtem geleistet wird.

Die Gas-Production eines solchen Ofens ohne Wasserdämpfe könnte sogar ohne große Capacität wohl auf 2000 Kil. Kohks oder 10000 Kub. Met. Gas per Stunde gebracht werden, weil wir ja der von der Brennstoffsäule aufgenommenen Wärme nicht mehr bedürfen.

Daran kann kein Zweifel seyn, daß ein solcher Gas-Hohofen mit nicht backenden Steinkohlen, mit Kohks und Anthracit, alle in nicht allzu kleinen Stücken, ohne Anstand functioniren würde, auch mit Holz und Torf in nicht allzu großen Stücken. Wenn aber der Brennstoff sich der Pulverform nähert oder zum Theil Pulver enthält, so ist es fraglich, ob der Betrieb ohne Anstand wäre; wie weit man darin gehen dürfte und könnte, müßte eben erst durch Versuche ermittelt werden.

XCI.

Verfahren zum Ueberziehen der Metalle mit Nickel auf galvanischem Wege.

Aus den Comptes rendus, t. LXX p. 123, 137; Januar 1870.

Gaiffe hat an die französische Akademie der Wissenschaften folgendes Schreiben bezüglich des Ueberziehens verschiedener Metalle mit Nickel gerichtet:

„Ich übersende der Akademie verschiedene Gegenstände, welche nach den Verfahrungsarten von Isaac Adams in Boston mit Nickel überzogen wurden und will in Kürze mittheilen, wodurch sich diese Verfahrungsarten von den bisher angegebenen unterscheiden. Wenn man ein Bad für die galvanischen Niederschläge bereitet, wodurch reine Producte erhalten werden sollen, so kümmert man sich wenig um geringe Quantitäten von Natron oder Kali welche in dasselbe eingeführt werden und durch die auch in den meisten Fällen kein Nachtheil veranlaßt wird; ganz anders muß man aber für die Nickelbäder verfahren. Hr. Adams hat gefunden, daß die geringste Spur von Kali oder Natron, oder von einer alkalischen Erde schädlich ist, weil in diesem Falle gleichzeitig mit der Fällung von reinem Nickel sowohl auf der Anode als auf der Kathode eine Ablagerung von schwarzem Nickeloxyd veranlaßt und dadurch das Bad schnell verändert wird. Da die Ammoniaksalze nicht denselben Nachtheil haben, wie die Salze der anderen Basen, so bereitete Herr Adams Bäder mit vollkommen reinem schwefelsaurem Nickeloxydul-Ammoniak und Nickelchlorür-Chlorammonium, mit welchen er vortreffliche Resultate erhielt. Die Operation des Ueberziehens der Metalle mit Nickel ist so leicht, daß sie jetzt Jedermann anvertraut werden kann. Das Nickel setzt sich in sehr regelmäßigen Schichten ab; selbst nachdem es eine starke Dicke erreicht hat, ist seine Oberfläche eine so gleiche, daß zum Poliren der Gegenstände nur eine mit Filz überzogene Scheibe, auf welche Polirroth aufgetragen wurde, angewendet zu werden braucht."

M. und Ed. Becquerel haben im Jahre 1862 ein analoges Verfahren zum Ueberziehen der Metalle mit Nickel oder Kobalt auf elektrochemischem Wege angegeben,[82] wobei sie die Doppelsalze des schwefelsauren Nickel- oder Kobaltoxyduls mit schwefelsaurem Kali oder Natron, hauptsächlich aber mit schwefelsaurem Ammoniak benutzten.

---

[82] Polytechn. Journal Bd. CLXV S. 373.

Seitdem Gaiffe's Schreiben der Akademie mitgetheilt wurde, haben die HHrn. Becquerel ihre Versuche wiederholt und sich dadurch neuerdings überzeugt, daß die Gegenwart von Kali die Ablagerung des Nickels gar nicht benachtheiligt, da man mit Bädern des Doppelsalzes von schwefelsaurem Nickeloxydul mit schwefelsaurem Kali oder Ammoniak vortreffliche Resultate erhält, wenn man in dem Falle wo keine aus Nickel bestehende positive Elektrode angewendet wird, das Bad mit Ammoniak versetzt, um die bei der Zersetzung des schwefelsauren Nickeloxyduls freigewordene Schwefelsäure zu neutralisiren.

XCII.

Ueber Schwefelsäure-Fabrication; von P. W. Hofmann.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 1.

Bei der Schwefelsäure-Fabrication dient bekanntlich die Salpetersäure zur Uebertragung des Sauerstoffes der Luft auf die schweflige Säure, man müßte also theoretisch mit einer gegebenen Menge Salpetersäure eine unbegrenzte Quantität Schwefelsäure darstellen können; daß dieß nicht der Fall ist, darf nicht wundern, da bei jeder Fabrication gewisse Verluste eintreten; jedoch sind diese Verluste der Salpetersäure bei der Schwefelsäure-Fabrication so bedeutend, daß man sie ganz besonderen chemischen Reactionen zuschreiben muß. Diese zu studiren war seit längerer Zeit meine Aufgabe, und obgleich weit entfernt, dieselbe gelöst zu haben, erlaube ich mir doch schon jetzt die seither gefundenen Resultate zu veröffentlichen.

Leitet man schweflige Säure in mit Salpetersäure geschwängerte Schwefelsäure, welche das spec. Gewicht von 58—60° Baumé besitzt, so wird die Salpetersäure in Verbindungen reducirt, welche mit der vorhandenen concentrirten Schwefelsäure die sogenannten Bleikammerkrystalle bilden, ohne daß dabei merkbare Mengen von Stickstoffoxydul gebildet würden.

Ganz anders verhält sich dagegen die Sache, wenn anstatt der Schwefelsäure von 60° Baumé eine mit Salpetersäure geschwängerte verdünnte Schwefelsäure angewandt wird, die z. B. 50° B. hat. In diesem Falle wirkt die schweflige Säure früher eingreifend auf die Salpetersäure ein, es bildet sich eine nicht unbedeutende Menge Stickstoff oder, was für den Schwefelsäure-Fabrikanten ungefähr von derselben

Bedeutung ist, Stickstoffoxydul. Die Erklärung scheint einfach darin zu suchen zu seyn, daß im letzteren Falle keine concentrirte Schwefelsäure vorhanden ist, mit welcher sich die höheren Sauerstoffverbindungen des Stickstoffes zu Bleikammerkrystallen vereinigen könnten.

Nach Feststellung dieser Thatsachen suchte ich bei der Schwefelsäure-Fabrication auf folgende Weise davon Nutzen zu ziehen:

Ich verringerte in der ersten Kammer (sogen. Tambour) den Dampfstrahl in der Weise, daß nur Schwefelsäure von 60° B. producirt wurde, und fand sofort die Laboratoriums-Versuche in der Art bestätigt, daß eine viel geringere Quantität Salpetersäure für dieselbe Menge Schwefelsäure nöthig war. Beobachtet man außerdem noch die Vorsichtsmaßregel, daß man, wenn durch ein Versehen das specifische Gewicht der Kammersäure gefallen ist, dasselbe durch Zusatz von 66° Schwefelsäure wieder auf 60° B. erhöht, so läßt sich dadurch ein geringerer Verbrauch von 1 Pfd. Salpetersäure für 100 Pfd. Schwefel erzielen.

XCIII.

Untersuchungen über die Darstellung und Reinigung des Schwefelkohlenstoffes; von Th. Sidot.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 1303; December 1869.

Die Arbeit, welche ich hiermit der (französischen) Akademie vorlege, bezweckte ein gründliches Studium der verschiedenen bei der Darstellung des Schwefelkohlenstoffes auftretenden Stadien. Die Ermittelung der Ursachen, welche die Ausbeute an diesem in der Neuzeit so wichtig gewordenen Präparate beeinflussen, schien mir von größtem Interesse und ich fand bei meinen Untersuchungen, daß ein Hauptpunkt, von welchem der vortheilhafte Betrieb dieses Fabricationszweiges abhängt, die Beobachtung der richtigen Temperatur ist.

Um den bedeutenden Einfluß der Temperatur bei der Darstellung des Schwefelkohlenstoffes klar nachzuweisen, führte ich mehrere Versuche unter ganz gleichen Verhältnissen, mit Ausnahme der Temperatur, aus, indem ich eine bestimmte Gewichtsmenge Schwefel, z. B. 40 Grm., in Dampf verwandelte und letzteren über 10 Grm. gereinigter glühender Holzkohlen leitete, die in der Mitte eines Porzellanrohres lagen, welches bei den verschiedenen Versuchen zum Dunkelrothglühen, zur Rothgluth und zur Hellroth- oder Weißgluth erhitzt wurde. Die nachstehenden

Zahlen geben das Mittel der Resultate von je drei bei derselben Temperatur angestellten Versuche:

1) bei Dunkelrothgluth gaben 5,0 Grm. Kohle 17 Grm. Schwefelkohlenstoff
2) „ Rothgluth „ 6,3 „ „ 29 „ „
3) „ Hellrothgluth „ 7,5 „ „ 19 „ „

Die Zahlen welche die Menge der verbrauchten Kohle angeben, repräsentiren den Verlust, welchen die 10 Grm. glühender Kohlen bei diesen Temperaturen erlitten hatten.

Aus den vorstehenden Angaben ersieht man, daß das zweite Stadium der Operation, das Rothglühen, unbestreitbar diejenige Temperatur ist, welche man zu erreichen, deren Ueberschreitung man aber sorgfältig zu vermeiden suchen muß, wenn man die höchste Ausbeute erzielen will. Es ergibt sich aus diesen Resultaten ferner, daß der Schwefel sich bei den sämmtlichen angewandten Temperaturen mit dem Kohlenstoff zu Schwefelkohlenstoff, dessen Menge aber mit der Temperatur wechselt, zu verbinden vermag. In der Praxis wurden diese Schwankungen im Ertrage bisher stattgefundenen Verlusten, oder Fehlern an den benutzten Apparaten, besonders aber der Temperatur zugeschrieben, welche man bei zu geringer Ausbeute als zu niedrig gewesen betrachtet.

Diese Schwankungen in der Ausbeute sind die nothwendige Folge der schon von Berthelot beobachteten Thatsache, daß der Schwefelkohlenstoff um so vollständiger zerfällt, je höher die Temperatur ist. In dieser Beziehung zeigt der Schwefelkohlenstoff in Gegenwart von Kohle dasselbe Verhalten wie das Kohlenoxyd bei den Dissociationsversuchen von H. Sainte-Claire Deville, indem sein Kohlenstoff sich auf der erhitzten Kohle in derselben Weise absetzt wie der Kohlenstoff des Kohlenoxyds, d. h. in Folge einer einfachen Zersetzung. Die im Nachstehenden mitgetheilten Versuche liefern gleichfalls den Beweis, daß ein Kohlenmonosulfid oder Protosulfid unter den Verhältnissen bei denen ich experimentirte, nicht bestehen kann.

Mittelst eines besonders eingerichteten Apparates, welcher von dem zur Zersetzung der Kohlensäure durch Kohle gewöhnlich angewendeten nur wenig verschieden ist, stellte ich bei verschiedenen Temperaturen mehrere vergleichende Versuche an. Dieser Apparat besteht aus einem Porzellanrohre, dessen beide Enden mit zwei tubulirten Retorten verbunden sind; jede Tubulatur ist mit einem geraden Trichterrohr versehen, dessen bis zum Boden der Retorte hinabreichendes Ende ausgezogen ist, sowie mit einem gebogenen Rohre, mittelst dessen der nicht condensirte Schwefel in eine kleine, kühl erhaltene Vorlage geleitet wird. Die zur Aufnahme des Schwefelkohlenstoffes bestimmte Retorte wird mittelst eines

Wasserbades erhitzt, die andere steht in einem kaltes Wasser enthaltenden Gefäße. Vor Beginn der Operation bringe ich in das Rohr 10 Grm. gereinigte glühende Kohlen und in die eine Retorte 150 Kubikcentimeter von überschüssigem Schwefel freien Schwefelkohlenstoff. Dann erhitze ich das Rohr schwach, um die Condensation des Sulfids zu verhindern, und lasse darauf dampfförmigen Schwefelkohlenstoff hineintreten, um alle Luft aus dem Apparate zu verjagen — eine Vorsichtsmaßregel welche zur Vermeidung jeder Gefahr erforderlich ist. Hierauf verstärke ich die Temperatur des Rohres bis zum Dunkelrothglühen, lasse den Schwefelkohlenstoff aus der einen Retorte in die andere hinüberdestilliren und kehre dann jedesmal, nachdem eine Destillation vollendet ist, die Operation um. Ich habe in dieser Weise das Kohlenstoffsulfid achtmal hintereinander über die zum Rothglühen erhitzte Kohlen hinwegstreichen lassen.

Nach dem Erkalten des Apparates fand ich, daß sich in dem Ableitungsrohre und in der Vorlage Schwefel abgesetzt und daß das Gewicht der Kohlen um 0,3 Grm. zugenommen hatte; der Schwefelkohlenstoff hatte ein Dreißigstel von seinem ursprünglichen Volum verloren und nachdem ich ihn filtrirt und destillirt hatte, blieben auf dem Boden der Retorte 3 Grm. Schwefel zurück, den das Sulfid bei seinem wiederholten Durchgange durch das Rohr aufgelöst hatte.

Einen zweiten Versuch führte ich bei Rothgluth ganz ebenso aus, nur war die Temperatur weniger hoch. Ich constatirte, daß der Schwefelkohlenstoff von seinem ursprünglichen Volum (150 Kubikcentim.) 7 Kubikcentimeter verloren hatte, daß die 10 Grm. Kohlen um 0,6 Grm. an Gewicht zugenommen, und daß sich eine gewisse Menge Schwefel im Apparate abgesetzt hatte; die Menge des in der Retorte zurückgebliebenen Schwefels betrug 3,5 Grm.

Ein dritter Versuch wurde in gleicher Weise bei lebhafter Rothglühhitze angestellt; diesesmal wurde der ganze Schwefelkohlenstoff zersetzt, nachdem er sechsmal über die glühenden Kohlen hinweggeleitet worden war. Eine große Menge des Schwefels hatte sich mit dem Silicium der Kieselsäure des Porzellanrohres zu sehr schön krystallisirtem Schwefelsilicium verbunden; der Kohlenstoff hatte sich zum großen Theile im Rohre abgesetzt und dessen Form angenommen. Auf diese Weise war es mir möglich, die Proben von Schwefelsilicium und „metallischer Kohle“ zu erhalten, welche ich der Akademie hiermit vorlege. Diese Kohle hat interessante Eigenschaften; sie ist klingend, besitzt metallischen Glanz und dehnt sich beim Erwärmen stark aus.

Um den Schwefelkohlenstoff zu reinigen, destillire ich ihn zunächst einmal um, dann schüttle ich ihn mit reinem Quecksilber, bis sich die

glänzende Oberfläche von diesem nicht mehr schwärzt. Diese Operation muß jedesmal mit ziemlich kleinen Mengen von Substanz vorgenommen werden, damit sich das Schütteln leichter ausführen läßt und die Flüssigkeiten sich mehr vertheilen. Man gießt zu diesem Behufe in eine Flasche 500 Grm. Schwefelkohlenstoff und ungefähr 500 Grm. ganz reines Quecksilber; dann schüttelt man einige Zeit. Es bildet sich sehr bald Schwefelquecksilber, welches man leicht abfiltriren kann; das Quecksilber filtrirt man durch einen zu einer feinen Spitze ausgezogenen Trichter. Hierauf gießt man beide Flüssigkeiten wiederum in die Flasche, schüttelt nochmals um und wiederholt dieses Verfahren, bis die glänzende Quecksilberfläche sich nicht mehr trübt. In diesem Zustande von Reinheit zeigt der Schwefelkohlenstoff den Geruch von reinem Aether; auch läßt er sich beliebig lang über reinem Quecksilber aufbewahren, ohne dieses zu verändern.

Mit Hülfe von Quecksilber läßt sich im Schwefelkohlenstoff die geringste Spur eines Schwefelgehaltes nachweisen; denn wenn man in ein Kilogramm dieses Präparates, welches mit reinem glänzenden Quecksilber in Berührung ist, ein ganz kleines Stückchen von oktaedrischem Schwefel wirft und das Ganze schwach schüttelt, so schwärzt sich das Quecksilber sofort.

XCIV.

Ueber die Darstellung und die Eigenschaften des Chloralhydrats; von J. Personne.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 1363; December 1869.

Im November 1869 hielt ich in der Académie de Medicine einen kurzen Vortrag über die Eigenschaften des Chloralhydrats und über die im thierischen Organismus vor sich gehende Umwandlung dieses Körpers in Chloroform. Ich bemerkte bei dieser Gelegenheit, daß das Chloralhydrat bei ungefähr + 45° C. schmilzt und bei einer 100° nahe kommenden Temperatur destillirt.

In einer der Akademie der Wissenschaften überreichten und am 29. November in der Akademie der Medicin vorgetragenen Mittheilung beschrieb Roussin[83] die Eigenschaften eines seiner Angabe nach reinen

---

[83] In diesem Bande des polytechn. Journals S. 149.

Chloralhydrats. Das von ihm dargestellte Präparat schmilzt erst bei + 56° C. und siedet bei 145°. Rousſin behauptet, daß er mittelst gewisser Abänderungen des Dumas'schen Verfahrens zur Darstellung von Chloralhydrat eine weit reichlichere Menge eines sehr reinen Productes erhalten habe. Seiner Angabe nach verursacht die Operation, wenn dieselbe so weit getrieben wird daß man wasserfreies Chloral erhält, einen beträchtlichen Verlust und veranlaßt die Bildung secundärer Producte, welche sich später nur schwierig beseitigen lassen.

Da ich das von Dumas in seinem Traité de Chimie générale [84] beschriebene Verfahren genau befolgt, da mir dasselbe eine reichliche Ausbeute gegeben hatte, und kein Grund vorliegt, die Reinheit meines Präparates zu bezweifeln (ich hatte dasselbe durch Hydratisiren von reinem, mehrfach über concentrirter Schwefelsäure rectificirtem und bei der constanten Temperatur von 96 bis 98° siedendem Chloral, sowie auch von solchem erhalten, welches durch Destillation aus dem unlöslichen Chloral gewonnen war), so wurde ich durch die Differenz unserer beiderseitigen Resultate überrascht und suchte die Ursache derselben zu ergründen. Diese Arbeit bildet den Gegenstand der vorliegenden Mittheilung.

Zunächst bemerke ich, daß Rousſin's Operationsweise nicht so vortheilhaft ist, als er zu glauben scheint; die nachstehenden Zahlen liefern den Beweis dafür.

Aus 500 Grm. absolutem Alkohol erhielt er 400 Grm. seines angeblichen Chloralhydrats, einer Ausbeute von 80 Procent entsprechend.

Ich erhielt bei Anwendung des Dumas'schen Verfahrens aus 2,7 Kilogrm. absolutem Alkohol, wie derselbe im Handel vorkommt, 5 Kilogr. reines Chloralhydrat, also einen Ertrag von 185 Procent. Demnach erhielt ich mittelst der Methode welche Rousſin abzuändern gesucht hat, eine mehr als zweifache Ausbeute.

Ich gehe nun auf die hauptsächlichsten Eigenschaften der erhaltenen Producte über.

Das reine, auf trockenem Wege (durch Schmelzen) krystallisirte Chloralhydrat bildet eine harte, nur schwierig zerreibbare Masse von krystallinischer Structur, welche den penetranten, wenn auch sehr abgeschwächten Geruch des wasserfreien Chlorals und einen scharfen Geschmack besitzt; dasselbe fühlt sich zwar rauh an, wenn es aber zwischen den Fingern gerieben wird, so löst es sich in der von der Haut perspirirten Feuch-

[84] Deutsche Bearbeitung von Alex und Engelhart, Bd. V S. 579.

tigkeit und fühlt sich dann wie ein flüssiges Fett an. In Wasser ist es sehr leicht löslich; es löst sich in demselben wie Zucker, indem es Schlieren oder Streifen bildet, welche sich nach dem Boden des Gefäßes hinabziehen; aus der Luft zieht es ziemlich stark Feuchtigkeit an. Bei 46° C. schmilzt es und bei 96 bis 98° destillirt es ohne Rückstand. Diese Temperatur wurde beim Destilliren von mehr als 4 Kilogr. Substanz niemals überschritten.

Das Präparat hingegen, welches ich der Güte des Hrn. Rousſin verdanke, bildet ziemlich lange und ziemlich voluminöse durchsichtige Krystalle, welche das zuckerartige Ansehen meines Präparates nicht besitzen. Dieser Körper läßt sich zwischen den Fingern zerreiben wie die Krystalle von Stearinsäure oder von Cetin, fühlt sich auch ebenso fettig an, wie diese, zerfließt aber nicht zwischen den Fingern. Sein Geruch ist schwach und ätherartig; sein Geschmack ist anfangs süß, später etwas scharf. Aus der Luft zieht er nicht merklich Feuchtigkeit an; in Wasser löst er sich sehr langsam; mit Wasser erhitzt, schmilzt er zunächst und gibt eine ölige Flüssigkeit, welche dann beim Umschütteln in Lösung geht. Nach Rousſin's Angabe schmilzt er bei 56°, nach meinen Versuchen aber genau bei 50°; sein Siedepunkt ist nach Rousſin 145°.

Diese bedeutenden Differenzen in den physikalischen Eigenschaften lassen von vornherein vermuthen, daß sie zwei verschiedenen Körpern angehören, was auch durch die Ergebnisse der Analysen bestätigt wird.

Das reine Chloralhydrat enthält 64,35 Procent Chlor. Das von mir nach dem Verfahren von Dumas dargestellte Präparat gab 63,79 Proc. (0,370 Grm. angewandter Substanz gaben 0,954 Chlorsilber). Rousſin's Product hingegen gab nur 54,89 und 54,86 Proc.[85] Schon diese Zahlen beweisen, daß die beiden Präparate verschieden sind und daß der von Rousſin dargestellte Körper kein Chloralhydrat ist.

Hierdurch sah ich mich veranlaßt zu untersuchen, ob das Rousſin'sche Präparat nicht Alkohol enthalte. Zu diesem Zwecke behandelte ich eine wässerige Lösung desselben mit Aetznatron; nachdem ich dann alles gebildete Chloroform vermittelst gelinder Wärme verflüchtigt hatte, unterwarf ich die Flüssigkeit wiederholten Destillationen und es gelang mir bei Befolgung des Verfahrens von Berthelot vermittelst krystallisirtem kohlensaurem Kali aus 20 Grm. Substanz eine ziemlich beträchtliche Menge von sehr concentrirtem Alkohol zu isoliren. Hiernach war kein Zweifel mehr möglich; der von Rousſin dargestellte Körper ist kein

---

85 I. Substanz 0,477; erhaltenes Chlorsilber 1,057.
II. „ 0,707; „ „ 1,568.

Chloralhydrat, sondern eine Verbindung von wasserfreiem Chloral mit Alkohol, eine Art von Acetal.

Diese Schlußfolgerung wurde auch durch die Synthese bestätigt. Setzt man zu 50 Grm. wasserfreiem Chloral 14,25 Grm. oder 1 Aequiv. absoluten Alkohol, so wird eine beträchtliche Wärmemenge frei, ebenso wie beim Versetzen von wasserfreiem Chloral mit Wasser. Beim Erkalten krystallisirt die Masse und gleicht dem von Roussin dargestellten Präparate zum Verwechseln; wird endlich das Product stark ausgepreßt und dann destillirt, so zeigt es die sämmtlichen oben angegebenen Eigenschaften des von Roussin erhaltenen angeblichen Chloralhydrats. Es besitzt denselben ätherartigen Geruch und denselben Siedepunkt, verhält sich in gleicher Weise gegen Wasser u. s. w.

XCV.

Ueber den normalen Zuckergehalt des Weines; von A. Petit.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 1203; December 1869.

Die zahlreichen von mir bis jetzt untersuchten Proben von Weinen (von Bordeaux, Burgund, Cahors, von den Ufern des Cher, der Loire, aus dem Indre-Departement) zeigten sämmtlich einen Zuckergehalt zwischen 5 Grm. und 0,50 Grm. per Liter.

Dagegen war es mir bei sämmtlichen zähe gewordenen oder durch das Alter veränderten Weinen unmöglich, die Gegenwart von Zucker nachzuweisen.

Auch der Weinessig enthält gewöhnlich Zucker, selbst sehr gute Sorten desselben. Uebrigens läßt sich bei langsam verlaufender Gährung dieses Essigs das Aufsteigen der Kohlensäureblasen vom Boden aus und die Bildung von Mycoderma aceti an der Oberfläche nicht selten beobachten.

Zur Bestimmung des Zuckers im Weine und Weinessig müssen die Proben mittelst Thierkohle entfärbt werden, worauf sie die Fehling'sche Flüssigkeit sehr deutlich reduciren, so daß die Zuckerbestimmung sehr leicht ist. Man erhält dieselben Resultate, wenn man vorläufig die im Weine enthaltenen Säuren durch überschüssiges essigsaures Bleioxyd fällt. Bei Anwendung dieses Verfahrens fand ich in 1846er Wein 1,20 Grm., und in einem Wein von 1825, welcher sehr edel und vollkommen conservirt war, 1,30 Grm. Zucker per Liter.

Die meisten meiner Zuckerbestimmungen habe ich durch Gährungs-

versuche controllirt. Da aber die übrigen Bestandtheile des Weines die Wirkung des Formentes verhindern, so ist es nothwendig, den Zucker zu isoliren; dieß gelingt durch Sättigen der zu prüfenden Probe mit Kalkwasser, Abdampfen zur Trockne, Behandeln des Rückstandes mit 40gradigem Weingeist und Verdampfen des letzteren. Behandelt man hierauf den Rückstand mit destillirtem Wasser und versetzt die erhaltene Flüssigkeit mit Bierhefe, so beginnt augenblicklich die Gasentwickelung. Ich bemerke hier noch besonders, daß wenn Bierhefe mit Zucker zusammen ist, — mag dieser nun Glykose oder vollkommen krystallisirter Kandiszucker seyn —, die Kohlensäureentwickelung augenblicklich auftritt, sofern kein fremder Körper zugegen ist, welcher die Wirkung des Formentes verhindert.

XCVI.

Ueber das Verschwinden der in den Weintrauben enthaltenen Säuren und ihre wahrscheinliche Umwandlung in Zucker; von A. Petit.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 760; September 1869.

Wenn die Weinbeeren 1 bis 1,50 Gramm wiegen, so sind sie noch ganz grün, und enthalten im Liter Saft 36 bis 37 Gramme freie Säure, diese als Weinsäure berechnet.

In ganz reifem Zustande wiegen die Beeren 2 bis höchstens 3 Grm. Im ersteren Falle müßte der Liter Saft 18 Grm., im zweiten 12 Grm. freier Säure enthalten, wenn man annimmt daß die Gewichtszunahme der Beeren von Wasser herrührt, welches die Säure verdünnt. Der Säuregehalt beträgt indessen nur 5 bis 6 Grm.

Was ist die Ursache dieser Differenz? Geben die grünen Beeren verhältnißmäßig mehr Rückstand? Wenn dieß der Fall wäre, so könnte man, da die Verdünnung sich nur auf die Flüssigkeit erstreckt, jene Differenz im Säuregehalt dadurch erklären. Im Gegentheil ist aber der durch Abdampfen des Saftes der reifen Beeren erhaltene Rückstand beträchtlicher, als der mit denselben Beeren im grünen Zustande erhaltene.

Sind die Säuren zum Theil durch Basen gesättigt? Die Untersuchung lehrt, daß die reife Beere nicht mehr Basen enthält, als dieselbe Beere in unreifem Zustande; es findet vielmehr das Gegentheil statt. Somit verschwindet Säure.

Es ist auch gar nicht wahrscheinlich, daß in der unreifen Beere, welche beim Wachsen bis zu 1 und 1,50 Grm. Gewicht sich auf einem Maximum von 36 bis 37 Grm. Säure per Liter Saft erhält, die Säurebildung plötzlich gehemmt wird, sondern dieselbe muß unaufhörlich stattfinden und während der Zuckerbildung fortdauern.

In einer Beere, welche bereits Zucker enthält und deren Saft mir 38 Grm. Säure per Liter gab, sind nur 58 Grm. Rückstand per Liter Saft vorhanden. Daraus ersieht man, wie bedeutend der Gehalt an Säuren ist.

Die Blätter, Ranken, Stiele und Stengel der Weintrauben enthalten eine beträchtliche Menge Säure, welche bei meinen Untersuchungen in den Blättern zwischen 13 und 16 Grm. per Kilogrm. schwankte. Auch enthalten sie eine bedeutende Menge Zucker, 20 bis 30 Grm. im Kilogr. junger Blätter. Die jungen Blätter enthalten davon am meisten, dann folgen die gelb gewordenen, aber noch nicht vertrockneten Blätter der reifen Trauben. Die grünen Blätter der reifen Trauben enthalten weniger und die Blätter der unreifen Trauben noch viel weniger Zucker. Der Säuregehalt dagegen ist beinahe constant und schwankt in sehr engen Grenzen (13 bis 16 Grm. per Kilogr.). Die jungen Blätter enthalten die meiste Säure; jedoch ebenso die Blätter der unreifen und die gelben Blätter der reifen Trauben. Die Stiele der unreifen Beeren enthalten zweimal so viel Säure als die der reifen Trauben.

Es findet also in der Pflanze beständig Säurebildung statt und es scheint mir, daß sich die in der Traube stattfindenden stufenweisen Umwandlungen in folgender Weise erklären lassen.

Die Blätter zersetzen die Kohlensäure und das Wasser, und bilden Cellulose, indem Sauerstoff frei wird. Dieser Sauerstoff verwandelt die Cellulose in Weinsäure:

$$\underbrace{C^{12}H^{10}O^{10}}_{\text{Cellulose}} + O^{14} = \underbrace{C^{8}H^{4}O^{10}, 2\,HO}_{\text{Weinsäure}} + 4\,CO^{2} + 4\,HO,$$

und in Aepfelsäure:

$$\underbrace{C^{12}H^{10}O^{10}}_{\text{Cellulose}} + O^{12} = \underbrace{C^{8}H^{4}O^{8}, 2\,HO}_{\text{Aepfelsäure}} + 4\,CO^{2} + 4\,HO.$$

Der Traubensaft enthält einen Farbstoff, welcher das salpetersaure Silberoxyd reducirt. Diese Reduction findet nicht mehr statt, wenn der Saft durch Thierkohle entfärbt worden ist, welche die Weinsäure zu Aepfelsäure reducirt, nach der Gleichung:

$$\underbrace{C^{8}H^{4}O^{10}, 2\,HO}_{\text{Weinsäure}} - 2\,O = \underbrace{C^{8}H^{4}O^{8}, 2\,HO}_{\text{Aepfelsäure}};$$

die Umwandlung der Aepfelsäure in Zucker würde ausgedrückt durch die Formel:

$$2\,(C^8H^4O^8, 2\,HO) - 4\,CO^2 = C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Natürlich gebe ich diese Erklärungen nur mit dem gebührenden Vorbehalte; zweifellos jedoch ist das Verschwinden der Säure.

Diese Thatsache läßt sich in sehr auffallender Weise constatiren, indem man in einer noch unreifen schwarzen Traube einige Tage, bevor ihre Farbe sich ändert, dann nachdem sie roth, und zuletzt, nachdem sie ganz schwarz geworden ist, den Säuregehalt bestimmt. Die Beeren dieser Traube nehmen kaum um ein Achtel an Gewicht zu und die in ihnen enthaltene Säure beträgt nur ein Drittel des anfänglichen Säuregehaltes. Zehn Tage genügen, um diese Aenderung herbeizuführen.

XCVII.

Ueber weitere Fortschritte in der Fabrication des künstlichen Alizarins; von Dr. P. Bolley.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1870, Bd. XIV S. 189.

Von weiteren Fortschritten in der Fabrication des künstlichen Alizarins hat man in den letzten zwei Monaten wenig Wichtiges, für den Stand der Frage Bezeichnendes gehört. Wir unserseits theilen nicht die Meinung, daß aus dem Stillstehen öffentlicher Berichterstattungen auf ein Stillstehen der Thätigkeit in den Laboratorien und chemischen Fabriken geschlossen werden dürfe. Es hat Dr. Quesneville Ende November v. J. in einer Note zu einer Mittheilung von Prof. E. Kopp in Turin[86] seine Zweifel ausgesprochen, ob die Producte, welche damals von den HHrn. Meister, Lucius und Comp. in Höchst an Sachkundige und einzelne Fabrikanten versandt worden waren, nach einem eigenen selbstständigen Verfahren dargestellt, und nicht vielmehr nur aus der den HHrn. Gräbe und Liebermann patentirten Methode hervorgegangen seyen. Diesen Verdacht gründet der Redactor des Moniteur scientifique auf einen ihm, wahrscheinlich aus Deutschland zugekommenen Brief, der sich über die Anknüpfungen der HHrn. Gräbe und Liebermann mit den HHrn. Meister, Lucius und Comp. und deren plötzliches Abbrechen ausläßt. Wir fühlen nicht den geringsten Beruf, in diese

---

86 Moniteur scientifique, 1869 p. 1141.

rein privaten Verhältnisse hineinzureden, geben aber Doppeltes gegenüber der Anklage einer unberechtigten Aneignung fremder Erfindung zu bedenken: 1) Niemand hat sich einfallen lassen, die Methode welche die HHrn. Brönner und Gutzkow sich patentiren ließen, als einen geistigen Diebstahl an den HHrn. Gräbe und Liebermann zu bezeichnen; 2) wenn von diesen Chemikern ein neuer Weg zur Herstellung des Productes aufgefunden wurde, warum sollen nicht einem dritten und vierten Chemiker ebenfalls Wege offen stehen? In der That stellen sich dem Chemiker, der seine theoretischen Betrachtungen an diesem Object versucht, sofort Möglichkeiten dar, die so nahe liegen, daß wir fast erstaunt seyn dürfen, dieselben von den HHrn. Gräbe und Liebermann nicht sofort ebenfalls durch Versuche festgestellt und in den Text ihres Patentes aufgenommen zu sehen. Wie wir hören, ist in nächster Zukunft eine Kundgebung von Seiten des bekannten Londoner Fabrikanten von Anilinfarben, Hrn. Perkin, zu gewärtigen. Auch erhielten wir von dem uns befreundeten Hrn. Dr. Greiff in Cöln die Mittheilung, daß ihm die Darstellung des Alizarins gelungen sey. Man hat ferner, wie uns bekannt, in mehreren Fabriken geglückte Versuche, dieses Präparat wenigstens in kleinerem Maaßstabe darzustellen, gemacht. Auch im technischen Laboratorium des schweizerischen Polytechnicums wurde in der gleichen Sache gearbeitet und wir haben vor längerer Zeit und ehe uns von irgend einer Seite eine Privatmittheilung gemacht war, hiesigen und auswärtigen Chemikern den Weg bezeichnet, auf dem wir in kleinem Maaßstabe Alizarin erhielten.

Es ist nicht unsere Absicht, diese Arbeiten mit besonderem Eifer zu verfolgen, da wir sie in verschiedenen Händen wissen, welchen andere Mittel als die eines wissenschaftlichen Zwecken dienenden Laboratoriums zu Gebote stehen, und die viel näheres Interesse an rascher Ausbildung solcher Vorarbeiten zu einer geordneten Industrie haben. Wäre uns nicht als Redactor einer technischen Zeitschrift die Verpflichtung auferlegt, unsere Leser im Rapport zu einer so wichtigen Erfindung zu halten, wir würden das, was wir bei unseren Versuchen erfahren haben und von anderer Seite bestätigt hörten, gänzlich zurückhalten. Auch machen wir durchaus nicht den Anspruch an einige Vollständigkeit und Abschluß unserer Erfahrungen und Mittheilungen.

Was zunächst die Darstellung des Antrakochinons (Oxanthracens) $C^{28}H^{8}O^{4}$ betrifft, die sowohl nach dem Patente von Gräbe und Liebermann als nach dem von Gutzkow Allem vorangehen muß, und über die man früher nur mangelhafte Nachrichten aus den Studien von Anderson hatte, so halten wir es für sehr schwierig bei Anwendung von Sal-

petersäure die gleichzeitige Bildung von Nitroproducten auszuschließen. Weil diese aber von den Oxyproducten schwierig scheidbar und, wenn dabei bleibend, der weiteren Verarbeitung hinderlich sind, neigen wir zur Meinung, die Zukunft werde sich anderer Oxydationsmittel, namentlich der Chromsäure bedienen.

Anstatt des Bromirens des Oxanthracens scheint uns der billigere, auch von Gutzkow eingeschlagene Weg derjenige der Darstellung einer Sulfoverbindung. Aber bei der Behandlung mit Schwefelsäure ist Sorgfalt nöthig, da nach unserer Wahrnehmung die Sulfoverbindung sich nicht sehr leicht bildet. Ist es möglich, an die Stelle zweier Wasserstoffatome zwei sogenannte Schwefelsäurereste einzuführen, so sollte die so gebildete Verbindung nach der Kekulé'schen Beobachtung in die entsprechende Hydroxylverbindung unter Bildung von schwefligsaurem Kali umgewandelt werden, wenn man sie mit Kalihydrat schmilzt.

Die Nothwendigkeit, einen sauerstoffabgebenden Körper gleichzeitig mit oder nach der Schwefelsäure einwirken zu lassen, ist hiernach nicht vorhanden. Gewiß ist, daß man bei der genannten Reaction eine violettblaue Masse erhält, aus der das Alizarin durch eine Säure ausgeschieden werden kann.

Indeß soll ein salpetersaures Salz, salpetersaures Queckfilberoxyd, wie es z. B. Gutzkow nach der Sulfosäurebildung anwendet, oder, wie es nach Anderen geschehen soll, Bleisuperoxyd, dem Gelingen der Operation Vorschub leisten.

Ohne Zweifel ist ein dritter schwieriger Punkt das Schmelzen mit Aetzkali oder Aetznatron. Die geschmolzene Masse kann mit Schwefelsäure zerlegt und der Farbstoff ausgefällt werden. Wie gesagt, wir sind nicht im Falle eine genaue Beschreibung der Details des Verfahrens zu liefern; glauben aber, daß bei weitem die Mehrzahl der neueren Versuche der Alizarindarstellung sich um diese Grundideen dreht.

Von einer Abweichung von diesem Ideengang, von welcher uns Kunde geworden und die wir für wichtig halten, wollen wir indeß noch Notiz nehmen. Es ist die Einwirkung der Chlorchromsäure ($CrClO^2$) auf Anthracen, durch welche in einer einzigen Reaction $C^{28}H^6Cl^2O^4$ gewonnen werden soll.

Wir sehen also der technischen Aufgaben und Schwierigkeiten genug vor uns, zu deren Ueberwindung die Zeit von etwa drei Monaten sehr gering ist und welche vollkommen erklären, weßhalb noch nicht große Partien des Präparates im Handel vorkommen, noch keine Preise bekannt sind u. s. w. Wir finden namentlich den Vorwurf des Moniteur scientifique ungerechtfertigt, daß diejenigen welche eine Verbesserung gefunden

haben, nicht sofort sie patentiren ließen, und der auf Unterlassen der Brevetirung gegründete Verdacht, ein Verfahren das nicht patentirt worden, entbehre der Selbstständigkeit, erscheint uns völlig unbegreiflich. Wir begreifen namentlich nicht, wie man von französischer Seite dahin drängt, daß diese Erfindung sofort patentirt und unter dem Schutze des Patentes monopolisirt werde. Wir dächten, man hätte in Frankreich an dem Beispiel der Monopolisirung der Fuchsinfabrication genug!

Die Fabrik Meister, Lucius und Comp. verwahrt sich im Moniteur scientifique vom 1. Januar 1870 gegen die Nachrede der Ausbeutung der Erfindung Anderer und versichert, daß sie seit vier Wochen im Großen fabricire und ihr Product verkaufe.

Wir zweifeln nicht, daß das letztere bald auch von den HHrn. Gräbe und Liebermann oder deren Cessionären, der Fabrik in Mannheim, geschehe und wünschen im aufrichtigsten Sinne denselben allen glänzenden Erfolg, den ihre so sehr bedeutende Initiative in dieser neuen Technik verdient.

Hinsichtlich der Anwendung und praktischen Eigenthümlichkeiten des Productes von den HHrn. Meister, Lucius und Comp. ist zu melden, daß dasselbe seit unserem letzten Referate[87] von Prof. Emil Kopp für Färbung gebeizter Stoffe geprüft und damit sehr solides und ziemlich schönes Türkischroth erhalten wurde. Auch erfuhren wir, daß dasselbe sich zum unmittelbaren Aufdrucken eigne. Eine neuere Probe des Alizarins von Höchst diente uns zur Färbung gebeizten Baumwollstoffes. Wir erhielten damit ein schöneres Violett, als die vor drei Monaten erhaltenen Muster; das Braun war hell und von angenehmem Tone, das Roth tadellos und das starke Einschlagen in den ungebeizten Grund konnte nicht wieder bemerkt werden.

Es haben die HHrn. C. Köchlin und Alfraise im Moniteur scientifique, der eine auf Grund seiner Färbeproben, der andere gestützt auf die Nuancen der alkalischen Lösungen und Lacke, die Meinung geltend zu machen gesucht, das künstliche Pigment sey ein neuer von Alizarin sowohl, als von Purpurin verschiedener Farbstoff. In meinem letzten Referate suchte ich diese Ansicht zu widerlegen. Prof. E. Kopp fand in den Nuancen der alkalischen Lösungen und Lacke mit künstlichem und mit aus Krapp gezogenem Alizarin keinen Unterschied, wie er ebenfalls im Moniteur scientifique berichtet.

Ich ließ künstliches Alizarin trocknen, sublimiren, das Sublimat aus starkem Alkohol umkrystallisiren und die angeschossenen Krystalle nach

---

[87] Mitgetheilt in diesem Bande des polytechn. Journals S. 77.

vollständigem Trocknen durch meinen Assistenten Hrn. Dr. Tuchschmied der Elementaranalyse unterwerfen.

Es wurde gefunden

C 69,92 Proc.
H 3,34 „

während die Formel $C^{28}H^{8}O^{8}$ erfordert

C 70,00 Proc.
H 3,33 „

so daß mit Berücksichtigung des Zusammentreffens der Eigenschaften und Reactionen jeder Zweifel als gehoben erscheinen muß, daß das neue Alizarin aus dem Höchster Präparat identisch sey mit dem natürlichen Pigment.

XCVIII.

Ueber das Bleichen der Wolle; von Dr. H. Grothe.[88]

Zum Bleichen der wollenen Stoffe wendet man hauptsächlich schweflige Säure an; in neuerer Zeit hat man auch Ozon, Wasserstoffsuperoxyd und übermangansaures Natron dazu benutzt. Ueber den Bleichproceß mit schwefliger Säure sind seiner Zeit in Anlaß einer Preisaufgabe des Vereines für Gewerbfleiß in Preußen eingehende Versuche gemacht worden,[89] die zu dem von George Leuchs ausgesprochenen,[90] von R. Weber nach genauer Prüfung bestätigten Satze als Resultat führten: „das Bleichen mit schwefliger Säure beruht darauf, daß die schweflige Säure mit dem der Faser eigenthümlichen Farbstoff farblose Verbindungen eingeht." Da man nun ziemlich erwiesen hat, daß der Farbstoff mit dem eigentlichen Haarkörper verbunden sey, so ist also die Bleichung stets, auf das ganze Haar bezogen, nur eine stellenweise. Um nun die schweflige Säure mit dem Wollhaar in Berührung zu bringen, bedient man sich verschiedener Methoden und wendet dabei die schweflige

---

88 Aus der „Zeitschrift des Vereines der Wollinteressenten Deutschlands, herausgegeben von Mitgliedern des Vereines; redigirt von Dr. Hermann Grothe. Erster Jahrgang, 1870. Berlin, Wiegandt und Hempel."

89 Leuchs, Untersuchung der Vorgänge welche beim Bleichen der wollenen Stoffe mit schwefliger Säure stattfinden (nebst Bericht der Prüfungs-Commission des Vereines für Gewerbfleiß in Preußen): im polytechn. Journal, 1860, Bd. CLVII S. 134.

90 Uebrigens hatte das Grotthuß schon gefunden: Kurrer, die Kunst, alle Stoffe zu bleichen, S. 344.

Säure in verschiedener Form an, d. h. entweder als Gas oder als Flüssigkeit, also Lösung des Gases in Wasser.

Wenn man mit gasförmiger schwefliger Säure arbeitet, so bringt man die Wolle, Garne oder Gewebe in eine Kammer, — am besten von Holz construirt und mit schräg aufsteigendem Dach, endlich mit einer Esse in Verbindung gebracht, — hängt sie hier locker auf, so daß die Fasern den Gaspartikeln zugänglich werden und zündet am Boden der Kammer Schwefel in einem Tiegel an. Die sich entwickelnde Säure steigt nach oben und durchzieht die Stoffe, welche jedoch in feuchtem Zustande in die Kammer gebracht werden. Der Proceß hierbei reducirt sich im Grunde genommen auf eine Bleichung mit schwefliger Säure im flüssigen Zustande. Uebrigens muß bei dieser Methode dafür gesorgt werden, daß in die Kammer hinein genügend Luft eintreten kann, weil sonst leicht in derselben ein luftverdünnter Raum entsteht, und die Verbrennung des Schwefels nur unvollkommen vor sich geht. Man versieht daher die Wandungen der Kammern mit Luftlöchern, die durch leicht bewegliche Ventile geöffnet und geschlossen werden können, und zwar durch den Wechsel des Luftdruckes von selbst schließen und öffnen. Bei unzureichendem Zutritt von Luft, also Mangel an Sauerstoff, beginnt der Schwefel zu sublimiren und überzieht die Fasern mit einer dünnen, schwer entfernbaren Haut, die zu den unangenehmsten Erscheinungen beim Bleichproceß gehört. Berücksichtigt man, daß die schwefligsauren Dämpfe für die Arbeiter sehr unangenehm wirken, daß die Kammern selbst nie so dicht verschließend gebaut werden, daß sie jedem Verlust an schwefliger Säure vorbeugen, daß ferner die eigentliche Schwefelung hierbei auch der sich mit der Feuchtigkeit des Garnes bildenden, flüssigen schwefligen Säure zuzurechnen sey, so begreift man nicht recht beim oberflächlichen Prüfen, weßhalb man diese Methode noch so vielfach in Anwendung sieht, ja viel öfter und häufiger als die Bleichung mit schwefliger Säure im flüssigen Zustande. Die Gründe dafür liegen aber darin, daß die Bleichung mit schwefligsaurem Gas entschieden bessere Resultate liefert, als die Bleichung mit schwefligsaurer Flüssigkeit, und das scheint daher zu kommen, daß bei ersterer Methode durch die jedesmalige Neubildung des schwefligsauren Gases und seine Absorption von nur eben hinreichendem Wasser, dieses Agens in frischerem, wirksamerem Zustand erhalten wird. Dazu tritt die Einwirkung der durch die Schwefelverbrennung erzielten Wärme und die Bildung von Wasserdampf. Ist es doch vorzugsweise ergründet, daß der Grad der Feuchtigkeit für das zu bleichende Material keineswegs gleichgültig ist. Zu feuchtes Garn z. B. bleicht nur unvollkommen, zu trockenes wird merkwürdig rauh. Das Vorkommen

von Schwefelmilch auf den Wollfasern scheint übrigens darauf hinzudeuten, daß nicht schweflige Säure allein bei diesem Proceß thätig ist, sondern auch Unterschwefelsäure. Nach dieser Richtung hin sind Resultate abzuwarten. — Zu bemerken ist noch, daß bei dieser Schwefelung die Schwefelaufnahme seitens der Wolle eine Grenze findet, und zwar schwankt das Quantum zu verbrennenden Schwefels für dasselbe Quantum Wolle mit der Qualität der Wolle. Im Durchschnitt tritt der höchste Bleichpunkt für die Faser ein, wenn auf 100 Pfd. gewaschener Wolle 5 bis 6 Pfd. Schwefel verbrannt werden. Verbrennt man mehr Schwefel, so tritt keine Erhöhung der Weißung ein, vielmehr ein Rückgang, was eine vollkommene Sättigung des natürlichen Wollfarbstoffes mit Säuren anzudeuten scheint. Der Rückgang ist nun dadurch bezeichnet, daß sich Schwefelmilch an die Fasern anhängt. Uebrigens ist die Schwefelaufnahme der Fasern beim Bleichen ziemlich groß. Kammwolle ergab durchschnittlich eine Zunahme an Schwefel zu dem constituirenden Schwefelgehalt von 0,7 bis 0,82 Proc., nach 18 bis 24 Stunden Einwirkung; Streichwolle zeigte sich nicht aufnahmefähiger, denn die Schwefelzunahme schwankte in 12 bis 24 Stunden zwischen 0,5 bis 0,68 Proc. Diese Unterschiede in der Schwefelaufnahme werden Folgen der verschiedenartigen Construction des Wollhaares der Kammwolle und der Streichwolle seyn, indem bei letzterer die Dichtheit der Schuppung und die dadurch geringeren Flächen eine geringere Schwefelaufnahme bedingen. Man spricht nun allerdings von einer farblosen Verbindung der schwefligen Säure mit dem natürlichen Farbstoff der Faser, die unlöslich in der Faser zurückbleibt. Diese Unlöslichkeit aber ist sehr precärer Natur. Bekanntlich kann man die geschwefelte Wolle durch ein Bad in Soda vollständig entschwefeln, und es tritt nur zum Theil die rohe, schmutzige Farbe wieder ein, welche die Wolle vor dem Schwefeln besaß. Auch schon durch Spülen in sehr schwachen Seifenlaugen und selbst in klarem, warmem Wasser ist man im Stande, den größten Theil des Schwefels wieder zu entfernen, und thut das oft absichtlich nach dem Bleichen. Diese letzten Operationen aber beeinträchtigen die Bleichung selbst nicht. Sie scheinen vielmehr dazu zu dienen, die überschüssige schweflige Säure wegzunehmen, resp. die anhängenden Schwefelmilchkrystalle, während die zur Sättigung des natürlichen Farbstoffes dienende Säure an diese gebunden in der Faser bleibt. — In dem geschwefelten Garn treten zuweilen merkwürdige Erscheinungen zu Tage. Bekannt ist es, daß man in den Schwefelkammern das sogenannte Tropfen sehr fürchtet. Darunter versteht man die Entstehung von Flüssigkeit an der Decke der Kammer, gebildet aus condensirtem Wasserdampf und schwefligsaurem Dampf, welche zum großen

Theil aus Schwefelsäure besteht, zu deren Bildung übrigens alle Momente vorhanden sind — Wärme, Wasserdampf, Feuchtigkeit, schwefligsaures Gas, Sauerstoff — und das Herabtropfen derselben auf die Stoffe, was natürlich von zerstörender Wirkung für die Fasern seyn muß, zumal, wenn (mit vegetabilischen Fasern) gemischte Stoffe der Einwirkung des Bleichprocesses unterliegen. Nun scheint im Beginn des Bleichprocesses nie Schwefelsäure gebildet zu werden, wahrscheinlich weil noch viel Wasserdampf vorhanden ist; dagegen schreitet die Bildung von Schwefelsäure gegen Ende des Processes sehr schnell vor sich. Zu diesem Auftreten und zu der Erscheinung, daß sich vorzugsweise im Sommer, bei Wärme, im geschwefelten Garne plötzlich braune Flecke zeigen, die bei genauer Untersuchung sich als Schwefelsäure im concentrirten Zustande ergeben, läßt sich vielleicht mit Erfolg die Bildung von Unterschwefelsäure beim Bleichproceß und deren Zerlegung in schweflige Säure, welche mit dem Faserfarbstoff verbunden bleibt, und in Schwefelsäure, die durch das Auswaschen in Alkali und Wasser entfernt wird, vertheidigen, um so mehr, als diese Waschwässer stets schwefelsaure Alkalien aufzeigen und in nicht genügend gespülten, geschwefelten Garnen die Schwefelsäurebildung in Masse beobachtet werden kann. Jedenfalls erfordert dieser Punkt genauere Untersuchung und Beachtung, weil durch die Bildung von Schwefelsäure empfindliche Schäden für den Fabrikanten entstehen.

Die Bleichung mit flüssiger schwefliger Säure hat mit diesen zuletzt berührten Punkten nichts zu thun. In England wird diese Methode häufiger ausgeführt, in Frankreich, Deutschland und Belgien jedoch seltener als die Gasschwefelung. Die Herstellung flüssiger schwefliger Säure geschieht in bekannter Weise, die wir hier nicht zu wiederholen brauchen. Wir verweisen noch auf die Herstellung der schwefligen Säure im flüssigen Zustande aus Eisenvitriol und Schwefel. Wasser absorbirt bekanntlich 44 Volume schwefliger Säure bei gewöhnlicher Temperatur. Jedoch ist der schnelle Uebergang der flüssigen schwefligen Säure durch Sauerstoffaufnahme aus der Luft ein Uebelstand, der auch wohl ihrer weiteren Einführung entgegensteht. Beim Bleichen erwärmt man die flüssige schweflige Säure auf 30° C., weil bei dieser Temperatur das Medium am wirksamsten ist. Wollte man nun aber concentrirte, wässerige schweflige Säure anwenden, so würde diese Temperatur-Erhöhung sofort Gasverluste bewirken, da das Wasser von 30° C. nicht mehr 44 Volume des Gases festzuhalten vermag. Deßhalb wendet man die wässerige Lösung in solcher Verdünnung an, daß auch eine Erhitzung auf 30° C. nicht im Stande ist, eine bedeutende Gasentwickelung zu veranlassen. Die Stoffe läßt man in der Flüssigkeit so lange liegen, bis dieselben

weiß gebleicht erscheinen. Allein wie gefährlich das ist, wird hauptsächlich klar, wenn man daran denkt, wie ein geringer Schwefelsäuregehalt zerstörend wirkt, sobald man es mit gemischten Stoffen zu thun hat. — Nach dem Bade wäscht man ebenfalls mit Laugen und reinem Wasser aus, um den etwaigen Säure-Ueberschuß zu entfernen.

Um den Gefahren der Schwefelsäurebildung bei der Schwefelung mit schwefligsaurem Gas oder wässeriger schwefliger Säure zu entgehen, hatte schon Knezaureck die Schwefelung unter Anwendung schwefligsaurer Alkalien vorgeschlagen. Diese Versuche haben jedoch zu keinem günstigen Resultat geführt. — Eine neuere Methode des Wollbleichens mit schwefliger Säure hat Bailly insofern durchgeführt, als er sich eines anderen Apparates bedient. Derselbe besteht aus einem Hydroextracteur unter einer Glocke. Unter der letzteren verbrennt Schwefel. Die schwefligsauren Dämpfe ziehen in den Korb des Extracteurs, der mit der angenäßten Waare gefüllt sich dreht, und werden durch die Centrifugalkraft durch die Stoffe hindurch gepreßt, während sie vermöge der entstehenden Luftströmung immer von Neuem von oben her in den Korb eintreten. Der Erfolg ist abzuwarten.

XCIX.

Untersuchungen über die Eigenschaften explosiver Körper; von F. A. Abel.

Nach den Comptes rendus, 1869, t. LXIX p. 105.

Der Verfasser weist zunächst auf eine Reihe bekannter Erscheinungen hin, welche zeigen, daß die Geschwindigkeit und Heftigkeit, mit welcher ein explosiver Körper detonirt, je nach den Umständen unter welchen die Explosion erfolgt, wesentlich variiren kann.

Wird z. B. Schießbaumwolle, welche frei an der Luft liegt, durch eine Wärmequelle von wenigstens 135° C. entzündet, so erfolgt das Abbrennen rasch, fast momentan, und unter den Verbrennungsproducten treten die Oxyde des Stickstoffes in beträchtlicher Menge auf. Die Geschwindigkeit der Explosion wird vermindert, wenn die Schießbaumwolle in Form nicht gedrehter oder gedrehter Fäden, in Form eines Gewebes oder in Form von Papier angewendet wird, und zwar um so mehr, je stärker die Drehung des Fadens, je dichter das Gewebe ist. Noch langsamer erfolgt das Abbrennen, wenn die Schießbaumwolle durch Zusam-

menpressen in eine compacte, feste Masse verwandelt ist. Man kann selbst die Geschwindigkeit des Abbrennens so weit vermindern, daß eine Art Verglimmen ohne Flammenerscheinung eintritt, wenn man eine geringe Quantität Schießbaumwolle in Form feiner Fäden oder in Form einer durch Zusammenpressen compact gemachten Masse einer Temperatur aussetzt, welche zwar ausreicht, die Zersetzung einzuleiten, aber nicht genügt, um die Zersetzungsproducte (Wasserstoff, Kohlenoxyd 2c.) zu entzünden. Entzündet man Schießbaumwolle im luftverdünnten Raume, so erfolgt die Zersetzung um so langsamer und unvollständiger, je vollständiger die Luftleere ist.

Wird im Gegentheil die Entwickelung der Verbrennungsgase dadurch verzögert, daß die Schießbaumwolle vor dem Abbrennen in eine Umhüllung von Papier oder dergleichen oder in einen unvollkommen verschlossenen Behälter eingeschlossen wird, so hat kein Wärmeverlust statt, so lange die Gase sich nicht einen Ausweg durch die Umhüllung verschafft haben, und es erfolgt eine um so vollständigere Zersetzung der Schießbaumwolle und eine um so heftigere Explosion, je länger die Gase zurückgehalten wurden.

Ebenso verhalten sich andere explosive Körper unter dem Einflusse äußerer Umstände verschieden, wenn auch die Verschiedenheit des Verhaltens oft weniger auffällig ist. Im hohen Grade tritt dieselbe jedoch beim Chlorstickstoff hervor. Dieser detonirt nur schwach, so lange er nicht von der Atmosphäre abgeschlossen ist; wenn er in der Regel für den furchtbarsten aller detonirenden Körper gilt, so scheint dieß nur daher zu rühren, daß man ihn immer unter einer Wasserschicht zur Explosion brachte. Bringt man 3 bis 4 Tropfen Chlorstickstoff (etwa 0,14 Grm.) auf ein Uhrglas, bedeckt ihn mit einer sehr dünnen Wasserschicht, und bringt ihn mit ein wenig Terpenthinöl in Berührung, so erfolgt eine so heftige Explosion, daß das Glas so zu sagen in Staub verwandelt wird. Wiederholt man den Versuch mit der gleichen Menge Chlorstickstoff, ohne diesen jedoch mit einer Wasserschicht zu bedecken, so bleibt das Uhrglas fast immer unversehrt. Werden etwa 4 Grm. Chlorstickstoff ohne Wasser auf ein Uhrglas gegeben, wird dieses auf einen soliden Cylinder von Papier-maché gestellt, und darnach die Explosion bewirkt, so ist dieselbe verhältnißmäßig schwach; das Uhrglas zerbricht zwar, aber der Cylinder bleibt unverändert auf seiner Stelle stehen, während er vollständig zerstört wird, wenn man bei Wiederholung des Versuches die 4 Grm. Chlorstickstoff mit einer sehr dünnen Wasserschicht bedeckt. Offenbar wird hier die Intensität der explosiven Kraft durch den Widerstand welchen die Wasserschicht bietet, vermehrt, und spielt hier die dünne Wasserschicht

dieselbe Rolle wie eine dicke Umhüllung mit Papier oder Metallblech bei der Explosion von Schießbaumwolle, Pulver oder dergl.

Nitroglycerin brennt, wenn man es an freier Luft erhitzt, allmählich ohne Explosion ab, detonirt aber bekanntlich äußerst heftig in Folge eines Schlages oder Stoßes. Es kommt indessen, wenn man auf einen Amboß ausgegossenes Nitroglycerin mit einem Hammer schlägt, allein derjenige Theil des Nitroglycerins zur Explosion, welcher zwischen den genau auf einander schlagenden Flächen liegt, da bei der Wirkung des Hammers auf den Amboß ein Theil der Flüssigkeit so gut isolirt wird, daß die augenblickliche Zersetzung dieses Theiles sich nicht fortpflanzen kann, und die Explosion der benachbarten, mit der Luft in Berührung bleibenden Theilchen nicht herbeigeführt wird.

Ließ man mittelst eines Ruhmkorff'schen Apparates zwischen zwei Polen, welche die Oberfläche einer Quantität Nitroglycerin berührten, eine Reihe elektrischer Funken überspringen (beim Eintauchen der Pole in die Flüssigkeit verhinderte die isolirende Wirkung der letzteren das Ueberspringen der Funken), so gerieth die Oberfläche in schwache Bewegung, schwärzte sich, und nach 30 Secunden trat Explosion ein.

Ebenso kann man Nitroglycerin an freier Luft durch die Detonation einer geringen Menge Pulver oder eines anderen explosiven Körpers zur Explosion bringen. Es ist unzweifelhaft, daß in diesem Falle die Explosion des Glycerins nicht durch die während der ersten schwachen Detonation entwickelte Wärme herbeigeführt wird, sondern durch eine mechanische Wirkung der ersten Detonation. Dieß ergibt sich z. B. aus folgender Betrachtung. Nitroglycerin kann bei Anwendung gewisser Vorsichtsmaßregeln ohne zu explodiren auf 193° C. erwärmt werden, während Schießpulver sich schon bei 150° entzündet. Trotzdem ist die Menge des Knallquecksilbers, welche erforderlich ist, um Nitroglycerin an freier Luft zur Explosion zu bringen, nur etwa $^1/_5$ so groß, als diejenige welche zur Entzündung des gewöhnlichen Schießpulvers nothwendig ist. Offenbar müßte umgekehrt Schießpulver durch eine geringere Menge Knallquecksilber zu entzünden seyn, wenn die Fortpflanzung der Explosion wesentlich durch die Wärmeentwickelung bedingt wäre.

Bezüglich der Beurtheilung der Ursache, welche die Detonation von einem Körper auf den anderen überträgt, scheinen folgende Thatsachen beachtenswerth.

Körper, welche weniger heftig als Knallquecksilber explodiren, z. B. Gemenge von chlorsaurem und pikrinsaurem Kali, und andere Körper welche in ihrer Wirkung dem Knallquecksilber nahe stehen, können die Explosion von Schießbaumwolle, wenn diese sich an freier Luft befindet,

nicht herbeiführen, selbst wenn man von solchen Körpern zehn Mal mehr nimmt, als vom Knallqueckſilber nöthig seyn würde, und gleich viel, ob man sie in Umhüllungen einschließt oder nicht.

Nitroglycerin hingegen, welches auch durch Schlag leichter zur Explosion zu bringen ist als Schießbaumwolle, explodirt unter der Einwirkung von Körpern welche minder heftig als Knallqueckſilber detoniren. Von letzterem braucht man unter sonst gleichen Umständen nur etwa halb so viel, um Nitroglycerin, als um Schießbaumwolle zum Explodiren zu bringen.

Wird die Heftigkeit der Detonation des Knallqueckſilbers dadurch vermehrt, daß man es in eine sehr feste Hülle einschließt, so genügt eine geringere Menge desselben, um die Explosion von Schießbaumwolle zu veranlassen, als wenn es nicht eingeschlossen oder von einer wenig Widerstand bietenden Hülle umgeben ist.

Soll Schießbaumwolle durch einen detonirenden Körper zur Explosion gebracht werden, so muß man sie, um die Explosion zu erleichtern oder sicher zu machen, in Form einer compacten, dichten Masse anwenden, damit der molecularen Umlagerung ein größerer Widerstand entgegengesetzt werde.

Nach dem eben Besprochenen sollte man erwarten, daß Knallsilber, welches unter gleichen Umständen noch plötzlicher detonirt als Knallqueckſilber, auch leichter eine Explosion der Schießbaumwolle herbeiführen werde als letzteres. Der Versuch bestätigt dieß nicht. Knallsilber und Knallqueckſilber verhalten sich gegenüber der Schießbaumwolle nur etwa gleich; von beiden müssen etwa. 0,3 Grm. verwendet werden, um letztere zur Explosion zu bringen, und bei Anwendung dieser geringen Mengen müssen beide in Weißblech eingewickelt in unmittelbare Berührung mit der Schießbaumwolle gebracht werden. Eine gleiche Menge Knallsilber, in dünnes Messingblech eingewickelt, bringt die Explosion der Schießbaumwolle nicht hervor.

Durch die Detonation von Jodstickstoff konnte Schießbaumwolle nicht zur Explosion gebracht werden, selbst wenn 6,5 Grm. desselben verwendet wurden.

Bei Versuchen mit Chlorstickstoff mußten 3,25 Grm. in Anwendung genommen und derselbe unter eine Schicht Wasser gebracht werden, um die Explosion von Schießbaumwolle herbeizuführen; doch gelang es bei Wiederholung des Versuches nicht immer, durch diese Menge die Explosion der Schießbaumwolle zu veranlassen. Man braucht also von Chlorstickstoff jedenfalls mehr als von Knallqueckſilber, was überraschen muß, da die Explosion des ersteren, wie auch die des hier wirkungslosen Jodstick-

stoffes, jedenfalls eine plötzlichere ist als die des Knallqueckſilbers und Knallſilbers, und die bei der Explosion von 3,25 Grm. Chlorstickstoff entwickelte mechanische Kraft unzweifelhaft wesentlich größer ist als die bei der Explosion von 0,3 Grm. Knallqueckſilber entwickelte.

Ebenso gelingt es nicht, durch die Detonation von Nitroglycerin, welche mindestens eine gleiche Kraft entwickelt als die des knallsauren Silbers oder Queckſilbers, die Explosion von Schießbaumwolle herbeizuführen, selbst wenn man an Nitroglycerin das 65fache der Knallqueckſilbermenge anwendet, welche die Explosion der Schießbaumwolle sicher bewirken würde.

Diese und andere ähnliche Erscheinungen sucht der Verfasser auf folgende Weise zu erklären:

Eine Explosion ist immer von Schwingungen begleitet. Findet nun Synchronismus statt zwischen diesen und denjenigen Schwingungen welche ein in der Nähe placirter und im Zustande hoher chemischer Spannung befindlicher Körper veranlassen würde, wenn er explodirte, so haben die Schwingungen eine natürliche Neigung sich in dem letzteren Körper zu reproduciren, und dieß ist die Ursache, welche das Miterplodiren des letzteren bedingt oder die zerstörende Wirkung der mechanischen Kraft unterstützt. Wenn hingegen die Schwingungen verschiedenen Charakter haben, so findet die durch die Explosion des ersten Körpers hervorgebrachte mechanische Kraft nur eine geringe Unterstützung. Man muß daher, um die Explosion des zweiten Körpers herbeizuführen, den ersteren in viel beträchtlicherer Menge anwenden, mit anderen Worten, die erste Explosion muß eine viel heftigere seyn. Der Verfasser denkt sich den Vorgang ähnlich wie bei der Fortpflanzung der Schallwellen; gewisse Töne rufen in einzelnen Körpern synchrone Schwingungen hervor und sind dagegen auf andere ohne Wirkung.

So erklärt es sich, daß sich die Explosion mancher Substanzen, z. B. des Nitroglycerins und der Schießbaumwolle, ohne merkliches Zeitintervall auf andere vollkommen abgeschlossene Massen überträgt, und daß z. B. in Pulverfabriken bei eintretenden Explosionen öfter in getrennten Gebäuden anscheinend ganz gleichzeitig Explosion erfolgte. Auf explosive Körper von gleicher chemischer Zusammensetzung werden sich solche die chemische Zersetzung bedingende Schwingungen und wird sich somit die Explosion natürlich am leichtesten übertragen.

Die plötzliche Wirkung einer selbst relativ geringen mechanischen Kraft bewirkt die heftige Explosion des Nitroglycerins. Auch wird letztere Substanz, welche selbst bei Anwendung bedeutender Quantitäten die

Explosion von Schießbaumwolle nicht bewirkt, sehr leicht unter der Einwirkung explodirender Schießbaumwolle zum Detoniren gebracht.

Schließlich bestätigt der Verfasser, daß Schießbaumwolle, wenn sie durch einfache Wirkung der Wärme, also mittelst eines gewöhnlichen Zünders, zur Explosion gebracht wird, etwa den fünffachen Effect hervorbringt als eine gleiche Menge gewöhnlichen Schießpulvers, daß hingegen ihre Wirkung der zehn- bis zwölffachen des Schießpulvers gleich kommt, wenn ihre Explosion mit Hülfe eines explodirenden Zünders bewirkt wird. Die Wirkung der mit Hülfe detonirender Zünder herbeigeführten Explosion der Schießbaumwolle soll übrigens, z. B. bei Sprengarbeiten, dieselbe seyn, wenn das mit der Schießbaumwolle beschickte Bohrloch ganz unverschlossen bleibt oder höchstens mit Sand oder Erde ausgefüllt wird, so daß bei Anwendung von Schießbaumwolle und detonirender Zünder ein sehr gefährlicher Theil der Sprengarbeit, nämlich das vollkommen dichte Verstopfen des mit dem Sprengmittel beschickten Bohrloches, ganz in Wegfall kommen kann, während derselbe bei Anwendung gewöhnlicher Zünder unerläßlich ist. Auch ist es bei Benutzung detonirender Zünder, wenn man unter Wasser arbeitet, nicht nöthig, die Schießbaumwolle in widerstandsfähige Metallhüllen zu bringen, was immer unbequem ist; es genügt, sie in wasserdichten Zeug oder in ein dünnwandiges Glasgefäß einzuschließen.

Wird Schießbaumwolle durch Wärme entzündet, so entsteht eine große Flamme, welche von der Verbrennung des Kohlenoxydgases herrührt; erfolgt die Entzündung aber durch einen detonirenden Körper, so entsteht, wenigstens wenn man mit geringen Mengen operirt, nur ein schwacher, bei Tage kaum wahrnehmbarer Schein von kurzer Dauer. Es scheint in diesem Falle die Umwandlung des festen Körpers in gasförmige Producte so plötzlich zu erfolgen, daß die gebildeten brennbaren Gase sich nicht entzünden können.

C.

Ueber die Wirksamkeit des amorphen Phosphors bei den Sicherheitszündhölzern; von Wladimir Jettel.

Die Reibfläche an den Schachteln der sogen. „Sicherheitszündhölzer" besteht aus Gemengen von amorphem Phosphor mit Grauspießglanz, oder Schwefelkies, oder Braunstein und Glaspulver, welche Körper in

fein pulverisirtem und geschlämmtem Zustande gemischt, mit Leimwasser angerührt und an den Seitenflächen der Schachteln aufgetragen werden. Bedingung für leichte, sichere Entzündung ist ein solcher Zusatz von Leim, daß die Masse nach dem Trocknen nicht glänzend, sondern matt röthlich-graubraun erscheint, ohne jedoch beim Reiben mit dem Finger abzufärben. Ich verwendete ein Gemenge aus gleichen Theilen amorphem Phosphor, Schwefelkies und Grauspießglanz.

Zum Bestreichen von 1000 Stück Schiebeschachteln (à 50 Hölzchen Inhalt) auf beiden Längsseiten reichten (im Durchschnitt nach einem Quantum von 150,000 Schachteln) 5 Loth = circa 80 Grm. des (trockenen) Gemenges aus. Die damit bestrichene Fläche beträgt also fast genau 2500 Quadratzoll. Eine Schachtel enthielt demnach 0,08 Grm., eine Reibfläche derselben 0,04 Grm. trockene Masse. Dieß entspricht einem Gehalt von 0,013 Grm. amorphem Phosphor, und da auf jeder Seite 25 Hölzchen entzündet werden können, ehe die Reibfläche unbrauchbar wird, so erfordert die Zündmasse an einem Hölzchen nicht mehr als 0,0005 Grm. Phosphor.

Um die Hölzchen, welche in 1000 Schachteln enthalten sind, zu tunken, sind (nach einem Durchschnitt des Verbrauches für 15,000 Packete à 10 Schachteln) 1,75 bis 1,8 Pfd. Zündmasse (trocken gedacht) nothwendig. Diese 1,8 Pfd. Masse können, in 50,000 Köpfen vertheilt, an obigen 1,7 Loth = 26,6 Grm. Phosphor zur Entzündung gebracht werden. Enthielte die Zündmasse selbst diesen Phosphor, so müßte sie demnach an jeder beliebigen Reibfläche entzündlich seyn. Der Phosphorgehalt derselben würde in diesem Falle 3,2 Proc. betragen.

Daraus folgt ferner, daß die von Camaille[91] angegebenen Recepte:

Leim	100 oder	75 oder (Gummi)	60
chlorsaures Kali	50	40	40
amorpher Phosphor	25	40	40
Glaspulver	—	—	25

nie in der Praxis, oder nur nach höchst unvollkommener Bereitung versucht worden seyn können, denn der Phosphorgehalt dieser Massen würde betragen:

14,3 — 25,8 und 24,2 Proc.

Eine von mir versuchsweise hergestellte Masse, bestehend aus:

Gummi	1 Thl.
chlorsaurem Kali	4 „

[91] Feuerzeugfabrication von Dir. H. Wagner, Weimar 1869.

Schwefel	1	„
amorphem Phosphor	0,5	„
Ambra	1,5	„

enthielt bloß 6,25 Proc. Phosphor, entzündete sich aber schon bei der geringsten Reibung der Hölzchen untereinander, und explodirte beim Anstreifen an der Wand ꝛc. so heftig, daß brennende Theile des Kopfes 7—8 Schritte weit, sowie bis an die Decke des 15 Fuß hohen Locales geschleudert wurden.

Obige Recepte von Camaille würden sich, meiner Ansicht nach, weit eher als Zündsatz der sogen. Schlagröhren bei groben Geschützen, ähnlich der Armstrong'schen Mischung verwenden lassen.

CI.

Notizen über Torfverbesserung nach dem Schlickeysen'schen System; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Wir haben im Jahrgang 1867 dieses Journals, Bd. CLXXXIII S. 174, die Schlickeysen'sche Ziegelmaschine ausführlich beschrieben und daselbst bemerkt, daß dieselbe Maschine mit einigen Abänderungen in neuerer Zeit auch dazu benutzt wird, um Torf, welcher in einem Zustande vorkommt, wobei er zum Transport nicht geeignet ist (oder wenn Stichdorf zu leicht ist, um mit Vortheil verwendet werden zu können, wo größere Hitze erforderlich ist), zu verbessern, ihn transportabel, fester, überhaupt als Brennmaterial werthvoller zu machen. Nachdem sich diese Methode der Torfverbesserung mehrseitig wohl bewährt hat, nachdem auch wir mehrseitig von Industriellen aufgefordert wurden, ihnen Rentabilitätspläne für solche Anstalten auszuarbeiten und deßhalb uns dafür näher interessirten, wollen wir im Nachfolgenden den obenerwähnten Aufsatz durch Aufstellung eines Rentabilitätsplanes vervollständigen, welchen wir unlängst für einen größeren Industriellen zu machen den Auftrag erhielten.

Um hierbei verständlicher zu seyn, bemerken wir in Bezug auf den Gang der Operation zunächst Folgendes: Die aufrechtstehende Torfpreßmaschine und die dieselbe treibende Dampfmaschine werden in geeigneter Entfernung aufgestellt; ihr Ort wechselt je nach dem Orte des Torfstiches, beide sind also transportabel angeordnet. Der Torf wird vom Stichorte aus auf einer Schienenbahn per Achse bis in die Nähe der

Torfpreßmaschine geführt und hier gewöhnlich von einem mit der Maschine verbundenen Elevator nach der oberen Oeffnung der Maschine gebracht. Die Maschine durcharbeitet den Torf, welcher in Strängen mit einem Querschnitt von $3\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat aus der Maschine tritt, und hier in Längen von 10 Zoll abgestochen wird. Jungen empfangen hier diesen Torf, stellen ihn, je nach dem Wetter, für 5 bis 8 Tage in's Freie auf, um ihn alsdann nach einem aufgestellten Schuppen zu bringen, welcher für fernere Zeit als Lagerraum des Torfes dient. Der Torf trocknet im Freien auf etwa ein Viertel seines Volumens zusammen und erscheint dann als fester, harter Körper, dessen Heizkraft natürlich je nach der Qualität des angewendeten Rohmateriales verschieden ausfällt.

Der Torfstich, um dessen Umarbeitung es sich hier handelte, lieferte einen sehr leichten Stichtorf, der zur Dampfkesselheizung zu leicht sich zeigte. Die Besitzer desselben, zugleich Fabrikbesitzer, wollten dessen Torf zu künstlichem Torf umarbeiten lassen, welcher ihren bisherigen Bedarf an Steinkohlen, per Tag 60 bis 70 Centner, ersetzte. Diese Kohlen wurden per Centner mit $11\frac{1}{2}$ Sgr. bezahlt, was per Jahr, zu 300 Arbeitstagen gerechnet, die Summe von $\frac{300 \times 70}{30} \times \frac{23}{2}$ gleich 8050 Thaler repräsentirt.

Da uns der gezahlte Werth des Torfstiches nicht bekannt ist, so wollen wir im Nachfolgenden zu berechnen versuchen, welche Summe per Jahr erforderlich ist, um aus dem Torfstiche künstliche Torfmasse zu liefern, welche gleiche Wärmeleistung wie jene Steinkohlenmasse zu geben im Stande ist.

I. Capitalanlage für die Torfbereitungsanstalt.

Für eine Schlickeysen'sche Torfpresse Nr. 8 . .	900	Thlr.
„ einen Elevator	200	„
„ eine 4 — 5pferdige Dampfmaschine	850	„
„ einen Schuppen	500	„
„ 6 Transportwagen à 75 Rthlr. u. 1 Pferd dazu	500	„
„ Fracht und Aufstellung	200	„
Summa	3150	Thlr.

II. Kosten für die Umarbeitung einer Torfmasse, welche per Jahr gleiches leistet als 300 × 70 Ctr. Steinkohlen.

Zur Berechnung derselben werde angenommen, daß die Presse Nr. 8 täglich 24,000 Torfstücke von erwähnter Größe herstellt, daß, um gleiche Wärmemengen zu erzeugen, von der Torfkohle das $1\frac{1}{2}$ fache Gewicht der Steinkohle nothwendig ist, und daß ein fertiges Stück Torf

das Gewicht von $1\frac{1}{2}$ Pfund habe. — Diese Angaben fordern ein Gewicht Torfkohle per Tag von $70 \times 100 \times 1\frac{1}{2}$ Pfund oder $70 \times 100 \times 1\frac{1}{2} : \frac{5}{4} = 8400$ Stück Torf täglich. Da die angenommene Presse aber über das Dreifache an Torfstücken täglich macht, so folgt, daß dieselbe den erforderlichen Torf in 4 Monaten recht wohl zu liefern im Stande seyn wird, welche Arbeitszeit auch in der Folge angenommen werden mag. Ebenso wollen wir das Jahr zu 300 Tagen und den Monat zu 25 Tagen rechnen.

	Rth.	Sgr.
5 Proc. Zinsen für das Anlagecapital 3150 . $\frac{1}{20}$ . . .	157	15
10 Proc. Armortisation 3150 . $\frac{1}{10}$	315	—
Kohlen für Heizung der Maschine à $1\frac{1}{2}$ Rth.	168	—
Heizer à Tag 15 Sgr.	56	—
5 Mann zum Torfstechen à $12\frac{1}{2}$ Sgr. $\frac{5 \cdot 4 \cdot 28 \cdot 25}{30 \cdot 2}$.	233	10
1 Pferd und 1 Junge zum Transport der Wagen (per Tag 20) $\frac{4 \cdot 28 \cdot 2}{3}$	74	20
4 Mann zur Bedienung der Maschine $\frac{4 \cdot 4 \cdot 28 \cdot 25}{30 \cdot 2}$ . .	186	20
8 Jungen zur Fortschaffung des Torfes $\frac{8 \cdot 4 \cdot 28 \cdot 10}{30}$.	298	20
Summa der Kosten per Jahr	1489	25

Genauere Resultate für eine solche Rechnung ließen sich freilich erst erzielen, wenn mit verschiedenen künstlichen Torfmassen bereits Heizversuche wie mit vielen Kohlensorten vorlägen, und die Rentabilität solcher Anstalten würde hervorgehen wenn gleichzeitig derartige Versuche gemacht würden mit dem rohen und dem daraus gewonnenen künstlichen Torfe. (Der königl. preußische Staat hat bekanntlich eine Anstalt gebaut, welche jedem Interessenten für solche Versuche freigestellt ist.)

Miscellen.

Ueber Selbstölung der Transmissionen; von Ingenieur Jos. Thoma in Memmingen.

Als es sich um die Anlage einer neuen großen Weberei in Volkertshausen handelte, die über 400 Webstühle nebst einer dazu gehörigen Spinnerei hatte, wurden,

ehe die Transmission gefertigt wurde, umfassende Versuche über verschiedene Selbstöler vorgenommen.

Das Ergebniß dieser Resultate war folgendes:

Der Selbstschmierapparat von Ziegler erwies sich als ganz unbrauchbar, indem derselbe durch seinen an und für sich sinnreichen Mechanismus zufällig gerade in dem Moment zum Oelen geöffnet werden kann, wo die Transmission abgestellt wird, in welchem Falle alsdann alles Oel aus dem Reservoir abläuft.

Die gewöhnlichen Selbstschmierer mittelst eines Dochtes, welche das Oel durch eine Röhre dem Lager zuführen, gaben ebenfalls kein zuverlässiges Resultat, indem der eine Schmierapparat viel, der andere weniger Oel consumirte, je nachdem der Docht etwas dichter oder loser in die Röhre paßte, wodurch die erste an den Selbstschmierapparat zu stellende Bedingung unerfüllt blieb, nämlich die, daß allen gleich großen Lagern in gleicher Zeit gleich viel Oel zugeführt werden könne.

Da die Unternehmer schon früher eine besondere Art Selbstschmierer eingeführt hatten, so wurden die verschiedenen Beobachtungen, über gleichmäßige Oelung sowohl als über Oel- oder Fettverbrauch zusammengestellt, und gefunden, daß die vortheilhafteste, billigste und sicherste Selbstölung in folgender Anordnung bestehe: Bei jedem gewöhnlichen oder Hänglager ist die obere sogen. Deckelschale in der Mitte mit einem länglichen Schlitz versehen, welcher bei jeder Lagergröße ⅓ der ganzen Lagerlänge bildet; dieser Schlitz ist je nach dem Lager 2—5 Linien breit. In diesen Schlitz steckt man aus Weißblech gefertigt eine passende flache Röhre circa 2—4 Zoll hoch ein, in welche ein Deckel von Eisenblech, mit einem Knopf versehen, so paßt, daß derselbe sich darin herabbewegen kann. Diese Röhre nun wird mit einem Gemenge von gewöhnlichem Schmieröl, Schweineschmalz und Unschlitt ꝛc., zu gleichen Gewichtstheilen geschmolzen, ganz angefüllt, was am besten mit einem schmalen Schäufelchen geschieht. Der nun aufgesetzte Deckel drückt auf die Schmiere und hierdurch wird das Fett direct mit der Welle in Berührung gebracht, wodurch die letztere etwas fettig wird. Zeigt nun die Welle die leiseste Spur von Warmwerden, so wird das Fett flüssig, fließt nach und schmiert die Welle.

Je nach der Temperatur des Saales, welche nach der Jahreszeit etwas wechselt, nimmt man etwas mehr oder weniger Oel zu der Fettmischung, damit diese nur fließt, sobald eine Temperaturerhöhung der Welle über die des Saales eintritt. Die Nachfüllung des Schmiermateriales findet alle Wochen nur einmal statt. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1870, Nr. 6.)

Verwendung des Wasserglases bei Spinnereimaschinen.

In neuester Zeit verwendet man Wasserglas, um dem Cylinderleder bei Spinnereimaschinen die ursprüngliche Glätte und Geschmeidigkeit, wenn es diese Eigenschaften im Gebrauche schon verloren hat, wieder zu geben. Aus einem Schreiben, das die k. k. priv. Spinnerei von Haidenschaft an Hrn. Wagemann-Seybel richtete, entnehmen wir, daß die mit Wasserglas in dieser Richtung angestellten Versuche nicht nur allen Erwartungen entsprochen, sondern dieselben sogar übertroffen haben. Die durch Wasserglas hervorgebrachte Glätte soll viel anhaltender seyn, als jene, welche durch arabisches Gummi oder dergleichen klebrige Stoffe beigebracht wird. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, 1869 S. 277.)

Remington's Verfahren zum Ueberziehen der Metalle mit Nickel auf galvanischem Wege.

Die Anwendung des Nickels zum Ueberziehen der Metalle auf galvanischem Wege, anstatt der galvanischen Versilberung derselben, gewährt große Vortheile; das Nickel ist nämlich außerordentlich hart und einer schönen Politur fähig; ferner läuft es mit der Zeit an der Luft nicht an; auch widersteht es der Einwirkung einer starken Hitze weil es schwer schmelzbar ist, und überdieß ist sein Gestehungspreis im Vergleich mit demjenigen des Silbers ein unbedeutender. Bisher war es jedoch nicht möglich das Nickel auf eine praktische Weise anzuwenden, weil man es nur in kleinen Theilchen

erhalten und aus demselben wegen seiner Unschmelzbarkeit keine als positive Elektrode verwendbare Platte herstellen kann, wie sie erforderlich ist, um die nothwendige Oberfläche darzubieten; versucht man aber das Nickel mit Kupfer oder einem anderen Metall, zu welchem es Verwandtschaft hat, zusammenzuschmelzen, so ist die so gebildete Platte nicht benutzbar, weil man mit derselben keine reine Ablagerung erhält.

Remington's Erfindung bezweckt diese Schwierigkeiten zu beseitigen. Sie besteht erstens darin, eine Masse von Nickeltheilchen in der Lösung suspendirt erhalten zu können, welche also eine große Oberfläche darbieten, und dieselben mit dem positiven Pol der Batterie vermittelst Platin oder anderer Leiter der Elektricität zu verbinden, welche durch den elektrischen Strom oder durch die angewandte Lösung nicht angegriffen werden.

Zweitens besteht die Erfindung darin, das Innere des die Lösung enthaltenden Gefäßes ganz oder zum Theil mit Kohlenstoff oder einem anderen Leiter der Elektricität zu füttern, welcher durch den Strom oder durch die Lösung nicht angegriffen wird; hierbei können die Nickeltheilchen, anstatt suspendirt zu seyn, auf die Fütterung des Bodens gelegt werden, welche mit dem positiven Pol der Batterie in Verbindung steht.

Drittens besteht die Erfindung in der Anwendung einer Platte aus Metall, Kohlenstoff oder einem sonstigen Leiter der Elektricität, auf welche eine Nickelschicht abgelagert worden ist, die man in gewöhnlicher Weise als Elektrode aufhängt und mit dem positiven Pol der Batterie in Verbindung bringt (anstatt Nickeltheilchen zu suspendiren oder auf den Boden des gefütterten Troges zu legen).

Viertens besteht die Erfindung in einer neuen (in unserer Quelle nicht angegebenen) Lösung des Nickels, welche als galvanoplastisches Bad angewendet wird. (Armengaud's Génie industriel, Januar 1870, S. 31.)

Verfahren, Messinggegenstände mit schönen Lüsterfarben mittelst Schwefelzinn zu überziehen; von C. Puscher.

Herr Puscher theilte im Jahre 1868 (polytechn. Journal Bd. CXC S. 421) ein Verfahren mit, messingene Gegenstände mit Lüsterfarben zu überziehen, bei welchem jedoch mittelst Schwefelzinn die Färbung nicht glücken wollte; nach seinen neueren Versuchen kann man aber auch durch diese Verbindung verschiedene Lüsterfarben hervorbringen. Man löst 2 Loth präparirten Weinstein in 2 Pfd. = 1 Maaß heißem Wasser auf, fügt dieser Lösung ein Loth Zinnsalz in 8 Loth Wasser gelöst hinzu, erhitzt zum Kochen und läßt den entstandenen geringen Niederschlag absetzen. Die klare Lösung schüttet man nun langsam unter stetem Umrühren zu einer Auflösung von 6 Loth unterschwefligsaurem Natron in ½ Pfd. oder 1 Schoppen Wasser, erhitzt das Ganze abermals zum Kochen, wobei sich der durch die Einwirkung der freien Weinsäure auf das unterschwefligsaure Natron ausgeschiedene Schwefel abscheidet. Die nun klare kochende Flüssigkeit ertheilt Messing je nach der Dauer des Eintauchens die verschiedensten Lüsterfarben. Zuerst erscheint auf demselben eine helle bis tiefgoldgelbe Farbe, dann folgen alle Farbentöne von Kupfer- bis Carmoisinroth, hernach ein Dunkel- bis Hellblau, hierauf Braun mit Irisfarben und zuletzt ein Hellbraun. Während Schwefelkupfer, aus unterschwefligsaurem Natron abgeschieden, fast gleiche Farbenerscheinungen hervorbringt, schließt das Schwefelblei nach dem Hellblau sofort mit Grauweiß ab. Ob die Schwefelzinnfarben größere Dauer besitzen als die Schwefelkupfer- und Schwefelbleifarben, welche viel einfacher herzustellen sind, darüber fehlt zur Zeit noch die Erfahrung. (Versammlung des Nürnberger Gewerbevereines vom 7. December 1869.)

Galvanischer Ueberzug von Wismuth auf Messing; von C. Puscher.

Fügt man zu einer aus 1 Loth Wismuth bereiteten salpetersauren Wismuthoxydlösung 2 Loth in einer Maaß heißem Wasser aufgelösten Weinstein und 3 bis 4 Loth gepulvertes Wismuth, so erhalten Messinggegenstände durch Behandlung mit der kochenden Flüssigkeit einen weißen Ueberzug von metallischem Wismuth, der jedoch wegen des hohen Wismuthpreises dem aus Britanniametall bestehenden Ueberzug keine Concurrenz machen wird. (Mitgetheilt in derselben Vereinsversammlung.)

Mineralischer blauer Farbstoff, von Tessié du Mothay in Paris.

Einen mineralischen blauen Farbstoff stellt der bekannte Chemiker Tessié du Mothay in Paris (französisches Patent) auf folgende Weise dar. Es werden

10 Theile wolframsaures Natron,
8 „ Zinnsalz,
5 „ gelbes Blutlaugensalz,
1 „ Eisenchlorid

nach einander in Wasser aufgelöst, nach gutem Umrühren wird der entstehende Niederschlag durch Filtriren oder Decantiren von der Flüssigkeit abgeschieden, abtropfen gelassen und in dünnen Schichten auf flachen Tellern einige Tage lang dem Sonnenlichte ausgesetzt. Hierbei entwickelt sich die Farbe allmählich zu einem reinen Blau. Zur Beschleunigung der Reaction kann man nach 2 oder 3 Tagen durch Auswaschen die löslichen Theile entfernen und damit gleichzeitig eine innigere Mischung bewirken, sowie die dem Sonnenlichte ausgesetzte Oberfläche erneuern; nach wiederholtem zwei- oder dreitägigem Aussetzen an das Sonnenlicht ist die Farbenbildung vollendet. Die Farbe zeigt dann ähnliches Ansehen und ähnliche physikalische Eigenschaften wie das Berlinerblau, nur ist sie weit ächter und lichtbeständiger. Eine Analyse derselben ergab folgende Zusammensetzung:

Wasser	7,85	Proc.
Zinn	31,69	„
Eisen	5,13	„
Cyan	19,41	„
blaues Wolframoxyd	35,60	„
	99,68	Proc.

Tessié du Mothay hält darnach den neuen Farbstoff für eine Verbindung von Wolframoxyd mit einem Doppelcyanid von Zinn und Eisen; Alfraise dagegen spricht im Moniteur scientifique, t. XII p. 92 die Ansicht aus, daß es vielmehr eine Verbindung von wolframsaurem Zinnoxyd oder zinnsaurem Wolframoxyd mit einem Doppelcyanid von Eisen und Zinn sey. Der Preis des Farbstoffes dürfte sich nach Alfraise's Ansicht etwa doppelt so hoch wie der des Berlinerblau stellen, was aber allerdings kein Hinderniß wäre, wenn die außerordentliche Aechtheit desselben neue Anwendungen gestattete. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 6.)

Die Reductionsmittel für das Nitrobenzol zur Gewinnung des Anilins.

Das zweckmäßigste Reductionsmittel für das Nitrobenzol war bisher unzweifelhaft Essigsäure mit Eisendrehspänen, Substanzen welche Béchamp vorgeschlagen hatte. Da die Essigsäure in Folge ihres hohen Preises die Gewinnung des Anilins nicht unbedeutend vertheuerte, so war man von jeher bemüht, die Menge dieser Säure auf ein Minimum herabzusetzen.

Dieß ist auch thatsächlich gelungen; denn während man in Frankreich auf 100 Theile Nitrobenzol 60 — 65 Theile Essigsäure und 150 Theile Eisendrehspäne anwendet, wird in England zumeist nur mit 8 bis 10 Theilen Essigsäure der Reductionsproceß durchgeführt, dagegen ist eine größere Menge von Eisen (200 Theile) und die Mitwirkung von Wasserdampf erforderlich. Indeß kann man auch Salzsäure statt Essigsäure mit gutem Erfolg anwenden, wie dieß gegenwärtig häufig geschieht.

Man hat es auch versucht, die Anwendung einer Säure ganz zu umgehen, und die Sammlung, welche die Firma Coblenz Frères (Usine de la Briche. St. Denis) auf die letzte Welt-Ausstellung zu Paris geliefert hatte, enthielt ein Muster von verkupfertem Roheisen, welches Chalamel in Puteaux (Seine-Depart.) zu diesem Zweck zuerst verwendete. Die grob gepulverten Eisendrehspäne werden in eine Kupfervitriollösung gebracht, wodurch sich metallisches Kupfer an ihrer Oberfläche ablagert, wobei man übrigens vorsichtig verfahren muß, um die Eisentheilchen nicht vollständig aufzulösen. Wird nun dieses so präparirte Eisenpulver zu einer ungefähr gleichen Quantität von nicht verkupferten Eisendrehspänen gebracht, die sich in einer genügenden Menge Wassers befinden, und wird dann das Nitrobenzol zugesetzt, so entsteht in Folge des Contactes dieser beiden Metalle ein elektrischer Strom, welcher sofort eine Wasserzer-

setzung einleitet. Der Sauerstoff bemächtigt sich des Eisens, während der Wasserstoff den Nitrokörper in die entsprechende Amidverbindung überführt. (Aus Dr. Schrötter's Bericht über die chemischen Producte auf der letzten Welt-Ausstellung zu Paris, im österreichischen officiellen Ausstellungsbericht.)

Neue Farbstoffe.

Im Verfolg ihrer Arbeiten über die secundären Monamine der Phenyl- und Tolulreihe haben G. de Laire und C. A. Girard auch die tertiären Monamine dieser Reihen, nämlich Diphenyltolulamin, Ditolulphenylamin und Tritolulamin dargestellt, und ist ihnen die Gewinnung verschiedener Farbstoffe aus diesen Körpern, namentlich eines grünen Farbstoffes aus dem Diphenyltolulamin gelungen. Zur Darstellung der tertiären Monamine wird in einem Autoclavenapparat 1 Aequiv. Chlorbenzyl mit 1 Aequiv. Diphenylamin oder Phenyltolulamin oder Ditolulamin erhitzt. Die Reaction tritt rasch ein; für Diphenyltolulamin beginnt sie z. B. bei 100° C. Man erwärmt 5 bis 6 Stunden lang unter allmählicher Verstärkung, doch darf jedenfalls nicht die Temperatur von 260° C. überschritten werden. Nach Beendigung der Operation behandelt man die erhaltene Masse mit überschüssigem Wasser, dann mit Natronlauge und rectificirt endlich durch Destillation oder reinigt durch Lösen in Benzin oder einem anderen Lösungsmittel und durch Auskrystallisiren. Zur Erzeugung der Farbstoffe bringt man nun 2 Theile von einem der genannten tertiären Monamine mit 3 Theilen Anderthalb-Chlorkohlenstoff in einen geeigneten Destillirapparat und erwärmt allmählich, indem man die Temperatur auf circa 200° C. erhält. Die grüne Farbe entwickelt sich allmählich, und nach drei bis vier Stunden ist die Operation vollendet. Der Farbstoff wird durch Alkohol ausgezogen, die Lösung filtrirt, mit einer Säure gefällt und der Niederschlag auf dem Filter gesammelt; er löst sich in Alkohol mit blaugrüner Farbe. Die saure, mit einem Alkali fast gesättigte, alkoholische Lösung gibt einen Niederschlag, der sich in angesäuertem Alkohol mit grüner Farbe löst; diese Lösung kann direct in der Färberei verwendet werden. (Deutsche Industriezeitung.)

Verfahren zum Entfetten der Wollabfälle in Spinnereien; von Zuber, Rieder und Norenberg.

Die Abfälle werden in ein großes Reservoir, mit doppeltem Boden und einem Deckel eingelegt. In das Innere dieses Apparates tritt sowohl von oben als von unten her Benzin in Dampfform. Dieses geht in Berührung mit dem Körper welchen es durchdringt, in den flüssigen Zustand über, während auch Luftcirculationen die Wände des Gefäßes kühl halten. Das Verhalten des Benzins zu Fetten und Harzen ist allgemein bekannt. Sobald seine Wirkung genug vorgeschritten ist, läßt man in den Doppelboden Wasserdampf einströmen. Dadurch wird das Benzin gasförmig, in diesem Zustande durch eine Röhre fortgeführt und in einer gekühlten Schlange condensirt, um später wieder verwendet zu werden. Die Abfälle werden herausgenommen, mit siedendem Wasser ausgewaschen und mit etwas Lauge behandelt, darauf gewaschen und getrocknet.

Neue Appretur für Gewebe.

Nach dem Technologiste benutzt man ziemlich häufig eine weiße Appretur für Gewebe, welche das Ansehen weißer baumwollener Stoffe nicht wenig verbessert. Man kann diese Art Appretur indessen auch als eine Täuschung des Käufers über das ihm wirklich gelieferte Gewicht Waare betrachten.

Diese neue Art Appretur besteht darin, daß man die Baumwollen- oder Leinenstoffe durch die Auflösung eines Barytsalzes passirt, z. B. durch die Auflösung von Chlorbaryum. Darauf bringt man sie in ein Bad von schwacher Schwefelsäure

oder eine Auflösung irgend eines schwefelsauren Salzes und führt sie schließlich durch eine alkalische Lösung.

Das Barytsalz wird durch die Schwefelsäure oder das schwefelsaure Salz in sogenanntes Blanc fixe verwandelt, welches sich mit seiner schönen Weiße auf dem Stoffe niederschlägt und dadurch der Appretur ein schöneres Ansehen verleiht. Zu gleicher Zeit nimmt auch die Dichtigkeit des Stoffes zu.

Was aber für den Käufer höchst nachtheilig ist, ist die colossale Vermehrung des Gewichtes des Stoffes; denn der schwefelsaure Baryt hat ein vielen Metallsalzen gleichstehendes specifisches Gewicht, und die Stücke bekommen durch diese Appretur einen Anschein von Solidität und Schwere, welchem sie in Wahrheit nicht entsprechen. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 4.)

Leuchtgas und Wasserstoffgas aus Cloakenabfällen.

Vor Kurzem machte durch die Tageszeitungen die Nachricht die Runde, daß man in Indien nach irgend einer neuen Methode die Cloakenabfälle zur Darstellung von Leuchtgas verwerthe. Jetzt nun hat der Civilingenieur R. G. Hickey, welcher dieses System in Indien eingeführt hat, eine Beschreibung desselben veröffentlicht, wornach dasselbe nach der einen Abänderung darin besteht, daß Wasserstoffgas für Beleuchtungszwecke mittelst Ueberleiten von überhitztem Dampf über die in einer Retorte erhitzten Cloakenmassen dargestellt wird; ähnlich wie Gillard[92] 1846 in Passy bei Paris und später (1859) in Holloway bei London Wasserstoff durch Zersetzung von Wasserdampf mittelst Hindurchleitens des letzteren durch eine Retorte mit glühenden Kohlen darstellte, um denselben dann nach dem Reinigen auf ein Netzwerk von Platindraht strömen zu lassen, das, nachdem es weißglühend geworden, die Gasflamme leuchtend machte (sogen. Platinga:beleuchtung). Eine andere Abänderung des Hickey'schen Verfahrens besteht darin, daß aus den Cloakenmassen Leuchtgas zur Beleuchtung und Heizung dargestellt wird Hickey beabsichtigt auf diese Weise, Kothabfälle aller Art unschädlich zu machen, indem er sie in verschlossenen Retorten verkohlt und den in den Retorten verbleibenden Rückstand sowohl zur Entfernung des Geruches frischer Abfälle vor deren Einbringung in den Apparat, wie auch mit den Destillationsproducten als Dünger benutzt, während das Gas entweder zur Beleuchtung oder zur Heizung oder für beide Zwecke zugleich benutzt wird. Je nach dem Zwecke wird das Verfahren etwas abgeändert. Für den Transport der Cloakenabfälle nach den Vergasungsanstalten werden Eimer von kreisförmigem oder elliptischem Querschnitt verwendet, die sich oben in einem 3—4 Zoll tiefen Hals zusammenziehen; letzterer wird zur Verhütung der Ausdünstungen mit geglühter Poudrette gefüllt und kann auch mit Wasserverschluß versehen werden. Aus den Cloakenmassen werden, bevor sie in die Retorten gebracht werden, die flüssigen Bestandtheile theilweise entfernt, indem letztere gleichzeitig durch geglühte Poudrette geruchlos gemacht werden. Es wird dazu das Gemisch in ein cylindrisches Gefäß gebracht, dessen durchlöcherter Boden mit einer Schicht geglühter Poudrette bedeckt wird; nach dem Füllen wird oben eine dichtschließende Platte aufgelegt und durch einen Schraubenmechanismus unter mäßigem Druck ein großer Theil der Flüssigkeit in völlig unschädlichem Zustand herausgepreßt.

Die Retorten, in welche die abgepreßten Cloakenmassen gebracht werden, sind von Thon oder Schmiedeeisen, am besten Ω förmig und an jedem Ende mit einer Oeffnung versehen, die beim Gebrauch durch einen fest aufgesetzten und mit Lehm verschmierten Deckel verschlossen wird; die Retorten werden unter 15—25° schräg gelegt. Soll das Gas nur zur Heizung dienen, so läßt man die Dämpfe und Gase in Röhren auf und dann nieder in einen Wasserbehälter steigen, der in verschiedene Abtheilungen getheilt ist; auf diese Weise werden sie vollständig gewaschen und die Ammoniaksalze ꝛc. größtentheils abgeschieden. Das Gas geht dann durch einen Condensator und darauf in einen kleinen Gasometer, aus dem es durch ein mit Regulirungshahn versehenes Rohr, das in einem brausenartigen Kopf endet, nach dem Ofen geführt wird; hier wird es unter Beifügung von theilweise verkohlten Abfällen verbrannt. Soll das Gas zur Beleuch-

[92] Polytechn. Journal, 1850, Bd. CXVI S. 222.

tung verwendet werden, so wird es sorgfältiger gereinigt. Es tritt aus der Retorte, ähnlich wie bei der Steinkohlengasbereitung, in eine Vorlage, die verhältnißmäßig ziemlich groß seyn muß, geht dann durch Codensatoren, in welchen durch den wiederholten Durchgang durch Wasser die Ammoniak- und anderen Salze abgeschieden werden, darauf durch einen Scrubber — einen mit Ziegeln, Steinen, Holzkohlen oder größeren Stücken von Retortenrückstand gefüllten Cylinder, — und endlich durch einen trockenen Reiniger, der auf Fächern über einander abwechselnd Schichten von Aetzkalk und Retortenrückstand enthält und aus dem es in den Gasometer eintritt. — Soll das in Retorten erzeugte Gas zur Heizung benutzt und daneben Wasserstoffgas für Beleuchtungszwecke erzeugt werden, so wird das zunächst übergehende Gas wie im ersten Fall abgeführt; sobald die Gasentwickelung aufgehört hat, wird die Verbindung mit den nach dem Condensator führenden Röhren durch einen Hahn abgesperrt und nun aus einem kleinen in den Ofen gebrachten Kessel, der mit der aus den Abfällen ausgepreßten Flüssigkeit gefüllt werden kann, mittelst einer durchlöcherten Röhre überhitzter Dampf über die in der Retorte befindliche glühende Poudrette strömen gelassen. Es bildet sich hierbei fast vollständig reines Wasserstoffgas und Kohlensäure, welche letztere in einem trockenen Kalkreiniger entfernt wird, während das Wasserstoffgas in einem Argandbrenner unter Anwendung eines Platindrahtnetzes verbrannt wird. — Das aus menschlichen Excrementen erzeugte Gas gibt ein sehr glänzendes Licht; der in der Retorte bleibende Rückstand ist ein schwarzes, vollständig geruchloses Pulver, welches sich ausgezeichnet eignet, um festen und flüssigen Cloakenabfällen den üblen Geruch zu benehmen und ebenso wie die Rückstände in dem Condensator ꝛc. einen trefflichen Dünger abgibt. Aus dem Rückstande in der Vorlage läßt sich durch Abdampfen derselben Pfanne auf dem Ofen unter Zusatz von Salzsäure Salmiak in großen Mengen gewinnen. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 5.)

Ueber Petroleum und über Explosionen der Petroleumlampen; von Robert Jacobi.

Von Woche zu Woche berichten die Zeitungen über Unglücksfälle, welche durch Explosionen von Petroleum, Petroleum-Lampen, Flaschen u. s. w. veranlaßt werden. Die große Zahl derartiger betrübender Vorfälle legt die Vermuthung nahe, daß das im Handel vorkommende Petroleum, wie es zur Beleuchtung verwendet wird, nicht rein, das heißt, nicht frei von der sogenannten Naphta ist, deren Verdampfungs- resp. Entzündungstemperatur so tief liegt, daß Verdampfung und Entzündung, beziehentlich Explosion, schon bei Zimmerwärme eintreten, sobald eine Flamme dem Oelgefäß genähert wird.[93]

Nach den polizeilichen Vorschriften aller Länder, welche Petroleum einführen, soll dasselbe Naphta nicht enthalten. In diesem reinen Zustande kann es als ungefährlich bezeichnet werden, vernünftige Behandlung vorausgesetzt. — Die Vermischung mit Naphta ist dem Petroleum beim Import gewöhnlich nicht eigen; sie erfolgt vielmehr erst nach dem Import durch die Händler. Diese gewissenlose und gemeingefährliche Mauscherei ist ein lohnendes Geschäft, da der Preis der Naphta gewöhnlich um 50 bis 60 Proc. geringer ist als der des Petroleums.

Vor einiger Zeit wurden mir verschiedene Sorten Naphta und Petroleum zur Untersuchung auf ihre Verwendbarkeit für technische Zwecke übergeben. Die Untersuchungen blieben für diese Zwecke zwar resultatlos; aber sie lieferten klare Belege für die hohe Gefährlichkeit des Petroleums im Allgemeinen, und mögen bei der Wichtigkeit der Sache der Veröffentlichung wohl werth seyn.

Um nicht zu ermüden, gebe ich nachstehend nicht die Ergebnisse der einzelnen Sorten, sondern nur die Minimal-, Maximal- und Durchschnittsresultate.

Die Naphta siedete bei 68—74°, im Mittel bei 72° Celsius. Im Wasserbade langsam über die (+ 13° C. betragende) Zimmertemperatur erhitzt, trat die Entzün-

---

[93] Wir verweisen auf die Mittheilung „über Petroleumfälschung" im vorhergehenden Heft S. 286. A. d. Red.

dung ein bei 18—22°, im Mittel bei 20° C. Diese leichte Entzündbarkeit machte weitere Versuche für vorliegenden Zweck entbehrlich.

Die Siedepunkte der Petroleumsorten lagen bei 159—171°, im Mittel bei 163° C. In gleicher Weise erhitzt als vorher die Naphta, trat Entzündung bei 38—43°, im Mittel bei 40,5° C. ein.

Diese Entzündungstemperatur liegt anscheinend so hoch, daß sie als ungefährlich betrachtet werden könnte; denn sie übersteigt die auf circa 22° C. anzunehmende Temperatur bewohnter Räume um mehr als 20°. Wird das Petroleum im Zimmer nur aufbewahrt, dann ist die Gefahr der Entzündung auch thatsächlich nicht sehr groß. Anders gestaltet sich die Lage jedoch, wenn das Petroleum — besonders in den sogen. Vasen-Lampen — gebrannt wird. Die von der Flamme ausstrahlende Wärme erhöht die Temperatur der Vase und des Inhaltes, und zwar um so schneller, als der Brenner kürzer und die Flamme der Vase näher ist. Die Entzündungstemperatur von 38—43° C. ist schnell erreicht, wird oft überschritten. Die im Petroleum enthaltene Naphta beginnt nun lebhaft zu verdampfen und eine geringe Unvorsichtigkeit oder Uebereilung führt Entzündung der reinen, und Explosion der mit Luft vermischten Dämpfe herbei.

Um zu bestimmen, ob und wie viel Naphta in den Petroleumsorten enthalten sey, wurde jede Sorte für sich der Destillation unterworfen. Die Destillate wurden nach derselben Siedescala in je vier Portionen gesondert aufgefangen.

Es ergaben sich im Mittel:

20	Proc.	Nr. 1,	übergegangen bei	159—200° C.
25	„	„ 2,	„	„ 200—250° C.
30	„	„ 3,	„	„ 250—300° C.
20	„	„ 4,	„	von 300° aufwärts und
3	„	kohliger Rückstand, Gase und Verlust.		

Die gesonderten Destillate ergaben im Mittel:

Nr. 1, Siedepunkt 120—121° C., Entzündung 20—21° C.
Nr. 2, „ 151—152° C., „ 50—51° C.
Nr. 3, „ 214—215° C., „ 98—99° C.

Der Siedepunkt von Nr, 4 lag so hoch, daß er durch das bei den Experimenten nur zu verwendende Quecksilberthermometer nicht bestimmt werden konnte. Bei der Erkaltung schieden diese Massen so viel Paraffin aus, daß sie fast völlig fest gestanden. Da bei ihnen von irgend welcher Gefährlichkeit nicht die Rede seyn konnte, wurden die Entzündungstemperaturen nicht bestimmt.

Die Petroleumsorten enthielten nach Vorstehendem im Mittel 20 Proc. einer modificirten Naphta, deren Siedepunkt zwar um circa 48° C. höher liegt als bei der Original-Naphta, deren Entzündungstemperatur der letzteren aber genau gleich und gleich ist der Durchschnittstemperatur bewohnter Räume + 20—21° C. Diese modificirte Naphta — auf die Ursachen der Modification soll hier nicht eingegangen werden, da das den Zwecken fern liegt — ist daher ebenso gefährlich, als die Original-Naphta selbst, und nur ihr sind die häufigen Unglücksfälle zuzuschreiben.

Zum Vergleich mag hier noch das Verhalten der aus Braunkohle gewonnenen Producte: Photogen und Solaröl, mitgetheilt werden.

Die Siedepunkte der verschiedenen, als Photogen in den Handel kommenden Oele liegen bei 150—180°, im Mittel bei circa 165° C. Die Entzündung erfolgt bei 42—50°, im Mittel bei circa 46° C. Die Destillation liefert nur einige Procente Oel, dessen Siedepunkt bei circa 120° liegt und dessen Entzündung bei circa 35° C. erfolgt; sie sind daher wesentlich weniger gefährlich als das Petroleum, wenngleich sie als absolut ungefährlich nicht zu bezeichnen sind.

Die Solaröle sieden bei 160 — 196°, im Mittel bei circa 178° C. Sie entzünden sich bei 90 — 120°, im Mittel bei circa 98° C. Die fractionirte Destillation scheidet aus ihnen Producte, deren Entzündungstemperatur unter 70° C. liegt, nicht ab. Sie müssen daher als absolut ungefährlich bezeichnet werden, vorausgesetzt daß sie so zur Verwendung gelangen, wie sie von den Fabriken geliefert werden. Werden auch sie von gewissenlosen Händlern durch Vermischung mit Naphta gefälscht, dann können sie selbstredend ebenso gefährlich werden als Petroleum.

Es gibt daher vorläufig nur zwei Wege, auf welchen der Consument sich vor den beregten Explosionen schützen kann. Er untersuche oder lasse von Zeit zu Zeit untersuchen sein Leuchtmaterial auf seine Entzündungstemperatur, oder er bediene sich an

Stelle der gefährlichen Vasenlampen der weniger oder gar nicht gefährlichen Schiebelampen mit constantem Niveau.

Durchgreifende und dauernde Hülfe ist aber nur dann zu erwarten, wenn jeder Consument die Namen derjenigen Händler, welche gefälschte und gefährliche Oele verkaufen, der Oeffentlichkeit rücksichtslos Preis gibt. Berechtigt hierzu ist Jedermann; denn das Wohl der Allgemeinheit steht höher als der schwindelhafte Nutzen gewissenloser Händler.

Halle, im Februar 1870

Die Bereitung autographischer Tinte.

Jede lithographische Tusche kann im Nothfalle zur Autographie angewendet werden, jedoch muß man den Vorzug derjenigen geben, welche der Feder gestattet, die fließendsten und feinsten Striche zu machen. Es muß daher in dieser Tinte eine ziemlich große Quantität Harz vorhanden seyn, damit sie sich einige Monate lang in flüssigem Zustande aufbewahren läßt. Man weiß, daß die Seife, wenn man sie in Wasser auflöst, sehr bald klebrig wird; diese Tinte muß daher so wenig als möglich davon enthalten und zwar nur so viel als durchaus nöthig ist, um die Auflösung der die Tinte bildenden Materien im Wasser zu begünstigen. Diese Materien sind folgende:

16 Theile Schellack,
10 „ Jungfernwachs,
8 „ Seife,
8 „ Drachenblut,
5 „ Talg.

Man wird bemerken, daß zu dieser Composition kein Kienruß verwendet wird. Da dieser Körper nicht löslich ist, würde er sich in dem Gefäß, in welchem man diese Tinte aufgelöst bewahrt, zu Boden setzen; die Hinzufügung des Drachenblutes gibt eine Farbe, welche dunkel genug ist, um die Schrift sichtbar zu machen.

Man erhitzt in einem Kessel das Wachs und den Talg, bis sie nahe daran sind, sich zu entzünden, dann wirft man die Seife in kleinen Stückchen hinein und fährt fort, die Hitze zu steigern, bis die Masse sich entflammt. Während sie brennt, fügt man den Schellack und das Drachenblut hinzu. Wenn die Flamme zu heftig werden sollte, kann man sie mäßigen, indem man sie von Zeit zu Zeit auslöscht und dann wieder anzündet. So läßt man diese vereinigten Stoffe ungefähr fünf Minuten lang brennen. Wenn man die ganze Quantität Tinte auflösen will, gießt man sogleich 150 bis 200 Theile siedendes Wasser hinzu, mit Anwendung der nöthigen Vorsichtsmaßregeln, und läßt die Masse kochen, bis die Tinte sich gut aufgelöst hat. Wenn man nicht sogleich das ganze Quantum auflösen will, gießt man es auf einen mit Seife abgeriebenen Stein und theilt es mit einem Messer in Stücke. Wenn man etwas davon auflösen will, nimmt man einen Theil dieser Tinte und acht Theile Wasser, läßt sie in einem reinen irdenen Gefäße sieden, bis sie um den vierten Theil eingekocht ist und bewahrt das Product in wohlverstopften Flaschen auf.

Die auf diese Weise erlangte Tinte bleibt ziemlich lange flüssig; doch wird sie am Ende auch zäh und klebrig. Man kann ihr dann ihre Flüssigkeit wiedergeben, indem man ein wenig Wasser hinzugießt und die Flasche in ein mit kaltem Wasser gefülltes Casserol setzt, welches man sodann bis zum Siedepunkte erhitzt.

Ein ferneres Recept, welches für das vorzüglichste von allen gehalten wird, dessen Zubereitung aber etwas umständlich ist, ist folgendes:

Copalgummi	3 Theile,
Wachs	5 „
gereinigter Hammeltalg	5 „
Seife	4 „
Schellack	5 „
Mastix	5 „
Schwefel	½ „

Man setze das Copalgummi in einem kupfernen Casserol über das Feuer: wenn es anfängt zu sprudeln, füge man, um das Zergehen zu beschleunigen, zwei Eßlöffel

voll Baumöl hinzu, und wenn es gut geschmolzen ist, setze man das Wachs und den Talg zu. Wenn diese Substanzen hinreichend erhitzt sind, entzünde man sie und werfe die Seife hinein, welche recht trocken und in kleine Stücke zerschnitten seyn muß. Wenn die Seife geschmolzen ist, füge man, während der Brand immer noch fortdauert, den Schellack und den Mastix zu. Man verstärke die Flamme mit der Schwefelblume; diese Maßregel ist unerläßlich, weil zu den Schwierigkeiten, welche die gute Anfertigung der lithographischen Tinten darbietet, hier die noch weit größere der vollkommenen Vermischung des Copalgummis mit den anderen Substanzen kommt, eine Vermischung welche nur auf diese Weise bewirkt werden kann. Dann lösche man die Flamme, um die Masse ein wenig abzukühlen, entzünde sie hierauf wiederum und lasse sie langsam brennen, bis sie auf ein Viertel des Totalvolumens reducirt ist.

Wenn man die Reduction zu weit treibt, verkalken sich die fetten Körper und beim Uebertrag hängt sich die Tinte nicht an den Stein an, oder wird beim Einschwärzen von der Walze mit fortgenommen. Wenn die Composition dagegen nicht hinreichend gebrannt hat, gerinnt die Tinte sehr schnell. Es ist daher wichtig, den richtigen Grad wahrzunehmen, um der Tinte ihre Flüssigkeit zu erhalten, ohne daß sie etwas von ihrer Solidität verlöre.

Wenn man diese Tinte in Gebrauch nehmen will, löst man einen Theil davon in zehn Theilen Wasser auf und läßt sie bis zu dem Augenblicke sieden, wo die Flüssigkeit eine blaßgelbe Farbe annimmt. Dann taucht man eine geschnittene Feder hinein, um sich zu überzeugen, daß sie nicht zu leicht fließt. Wenn man so weit gelangt ist, probirt man die Tinte auf autographischem Papier und wenn die damit gemachten Züge glänzend sind und beim Trocknen ein schönes Relief geben, so ist sie zum Gebrauche wohl tauglich.

Wenn sie so zubereitet ist, kann man sie in eine Flasche gießen, die man mittelst Schmirgel verschließt; sie wird sich Jahre lang halten, ohne sich zu verändern und ohne daß sich Satz erzeugt. Die alte Tinte ist sogar der neuen vorzuziehen.

In Bezug auf das Uebertragen der Autographie hat man nicht nöthig, die Steine zu erwärmen, wenn sie keine Feuchtigkeit enthalten; sollte dieß jedoch, wenn auch nur in geringem Grade der Fall seyn, so ist es unumgänglich nöthig, dieses Hinderniß zu beseitigen, welches die gewöhnliche Ursache des Mißlingens ist.

Wenn man sie etwa zu blaß finden sollte, kann man, wenn man sich ihrer bedienen will, sie in ein Fläschchen gießen und entweder ein wenig Carmin oder etwas gut abgeriebene chinesische Tusche hinzufügen. Man darf aber nur eine kleine Quantität auf diese Art zubereiten, weil der Hinzutritt dieser fremdartigen Körper, welche der Zersetzung fähig sind, sie in wenigen Tagen unbrauchbar macht.

Diese Tinte hat sich als die vorzüglichste bewährt; sie fließt gut und gestattet die zartesten und feinsten Züge. Der Uebertrag läßt sich mit großer Reinheit bewirken. Die Tinte hat Farbe genug, um zu sehen, was man schreibt. Um ihr noch mehr Farbe zu geben, könnte man auch den Mastix durch Drachenblut, welches dunkelroth aussieht, ersetzen. (Lithographia.)

Ueber die Conservirung und Verbesserung der Weine durch die Elektricität; von Scoutetten.

In das Haus eines Weinbergsbesitzers zu Digne schlug der Blitz ein; das elektrische Fluidum drang bis in den Keller und zerschmetterte darin mehrere Fässer; der in denselben enthaltene Wein floß in eine kleine Grube, welche im Boden eigens angebracht worden war, um die in Folge von Unfällen verbreitete Flüssigkeit zu sammeln. Der Eigenthümer, welcher glaubte sein Wein sey verdorben, verkaufte denselben anfänglich zu nur 10 Centimes den Liter; drei Monate später jedoch fand er sein Getränk ausgezeichnet und verkaufte es zu 60 Centimes für den Liter.

Dieser Vorfall setzte den Eigenthümer in das größte Erstaunen; er theilte denselben dem General Marey-Monge mit und dieser fragte mich, ob ich diese Erscheinung erklären könne. Ich antwortete ihm, daß dieselbe nach meiner Ansicht einer elektrischen Wirkung zuzuschreiben sey und daß man sich durch directe Versuche leicht von der Richtigkeit derselben würde überzeugen können. Es wurden nun solche Versuche begonnen;

dieselben ergaben befriedigende Resultate; um aber etwaigen Zweifeln und jeder Kritik zu begegnen, bat ich den General, mir die HHrn. Bouchotte und Vignotti als Mitarbeiter beizugeben. Harte und fast ungenießbare Weine wurden zu zarten und sehr angenehmen Weinen umgewandelt; alle zu den Versuchen verwendeten Sorten wurden merklich verbessert.

Durch Zufall gelangte Bouchotte zu einem merkwürdigen Resultate. Er hatte in seinem Keller ein Stückfaß rothen Moselweines von mittelmäßiger Qualität, welchen er einen Monat lang elektrisirte; eines Tages gab er seinem Küfer den Auftrag, diesen Wein auf Flaschen abzuziehen, mit dem Bemerken derselbe sey von geringer Qualität. Der Küfer jedoch fand den Wein vortrefflich, und da er glaubte sein Herr habe sich geirrt, so theilte er demselben mit, daß das Faß nicht einen mittelmäßigen Wein, sondern einen ausgezeichneten Rancio (durch das Alter gelb gewordenen Rothwein) enthalte. Bouchotte wollte sich selbst davon überzeugen und fand wirklich, daß der elektrisirte Wein sich umgewandelt und verbessert hatte.

Das anzuwendende Verfahren ist sehr einfach; eine constante Säule liefert den elektrischen Strom.

Die Leitungsdrähte können aus Messing bestehen, müssen aber stets in einem Platindraht enden, an welchem die aus Platin bestehende Elektrode befestigt ist. Die beiden Elektroden tauchen in das den Wein enthaltende Gefäß; der Strom ist beständig in Thätigkeit. (Comptes rendus, t. LXIX p. 1121; November 1869.)

Durch neue Versuche hat Scoutetten gefunden, daß die Elektricität, unter welcher Form sie angewandt werden mag — sey es als continuirlicher und directer Strom, oder als Inductionsstrom, oder als Funke —, stets in derselben Weise auf die Weine wirkt; sie modificirt dieselben, ertheilt ihnen die Eigenschaften der gealterten, und verbessert sie.

Hinsichtlich der Wirkungsweise der Elektricität glaubt er, daß die im Weine gelösten salzigen Substanzen die Flüssigkeit leitend machen, das zweifach-weinsaure Kali wird zersetzt: das in Freiheit gesetzte Kali sättigt die Säure des Weines, die Weinsäure aber wirkt vielleicht auf die fette Substanz im Weine und begünstigt die Bildung der Aether, welche ihm sein Bouquet verleihen. Endlich wird offenbar eine gewisse Menge Wassers zersetzt, daher am negativen Pol Wasserstoff und am positiven Pol Sauerstoff sich entbindet; da der Sauerstoff im Entstehungszustande kräftig wirkend ist, so muß er sofort die neuen Verbindungen erzeugen, welche die alten Weine charakterisiren und die zu ihrer Bildung viel Zeit und Sorgfalt erfordert hätten. (Comptes rendus, t. LXX p. 169; Januar 1870.)

Mittel gegen die neue Krankheit des Weinstockes in Südfrankreich.[94]

Als ein ganz untrügliches Mittel gegen diese verheerende Krankheit bezeichnet das Präsidium der deutschen Gartenbau-Vereine in Erfurt das Nicotin, welches dem die Wurzel umgebenden Boden durch Aufstreuen von Tabaksstaub und anderen Tabaksabfällen beigebracht wird. Auch der Feldabraum der Tabaksfelder, vorher zerkleinert und auf die Düngerhaufen zum Auslaugen gebracht, verhüte das Ueberhandnehmen aller Aphisarten. In Gegenden wo weder Fabriken noch Tabaksbau im Betriebe sind, baue der Weingärtner so viel, als er unbesteuert bauen darf, mische dieses Product zerkleinert unter seinen Weinbergsdünger und er hat den sichersten Schutz. Das Verfahren, den Tabak oder durch dessen Sauce präparirten Mist an die Reben anzulegen, ist so einfach, daß es hier keiner weiteren Erklärung bedarf; ich erwähne nur, daß das Präservativmittel so knapp wie möglich an den Stamm gebracht und mit Erde überhäufelt werden muß; denn die lose, bastartige Rinde des Rebstockes leitet von den Niederschlägen so viel Wasser an den Stamm herab, wie fast kein anderer Strauch, führt so die aufgelösten Nicotintheile des Tabaks nach der Wurzel herunter und ver-

[94] Man sehe in diesem Bande des polytechn. Journals S. 95 (erstes Januarheft) die Mittheilung über die Wurzellaus des Weinstockes, Aphis vastatrix Planch.

hütet jede Brutheche dieses kleinen, aber wegen seiner rapiden Vermehrungskraft so furchtbaren Insectes.

Neu eingeführte Reben werden abgesondert eingeschlagen und mit einer mit Tabaksjauche angefeuchteten Erde eingeschlämmt. Wie wenig die Aphisarten das Nicotin, auch bei der schwächsten Verdünnung, vertragen, mag zum Schluß noch folgendes Beispiel lehren.

Pfirsichbäume oder Spaliere, deßgleichen auch Spaliere und Bäume der Pflaumen werden, wie den Cultivateuren bekannt ist, gar häufig an den jungen Trieben von den Aphis förmlich überzogen und bisher kannte man nur äußerliche Mittel, diese Pest, leider oft unter der Mitleidenschaft der befallenen Pflanzen, zu vertreiben, doch hat man jetzt ein schlagendwirkendes inneres Mittel in dem Nicotin gefunden.

An den Bäumen und Spalieren, wo sich das sogenannte Befallen der Blattläuse alljährlich wiederholt, braucht man nur im Herbst einige Pfund Tabaksstaub unter den Boden zu mischen; die so gedüngte Pflanze nimmt, ohne in ihren Culturverhältnissen sich zu schädigen, so viel Nicotin auf, daß sich keines jener schädlichen Insecten an derselben erhalten kann. (Württembergisches Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft, 1870, Nr. 4.)

Pepsin-Essenz (Verdauungsflüssigkeit).

Unter diesem Namen wird von der chemischen Fabrik von E. Schering in Berlin (Chausseestraße 21) nach einem neuen Verfahren des Dr. med. und Chemikers Oscar Liebreich (bekannt durch Einführung des Chloralhydrats als eines neuen Schlafmittels) ein Präparat dargestellt, welches die größte Beachtung verdient. „Pepsin" wird bekanntlich derjenige wesentliche Bestandtheil des Magensaftes genannt, welcher die Auflösung der Speisen im Magen, das erste Erforderniß zur richtigen Verdauung derselben, bewirkt. Bei Verdauungsbeschwerden, die man gewöhnlich einem „schwachen Magen" zuschreibt, ist die verminderte Absonderung des Pepsins Schuld an der fehlerhaften Verdauung der Speisen, deßhalb vermag eine Zufuhr von gelöstem Pepsin diesen Mangel auszugleichen und den Verdauungsgang zu regeln. Die Anwendung des Pepsins für diesen Zweck und die Darstellung verschiedener Pepsinpräparate (auf der Pariser Ausstellung von 1867 sahen wir Pepsin in die verschiedensten Formen gebracht, in Pillen, Tabletten, als Pepsinwein, Pepsinliqueur u. s. w.) ist nun zwar keineswegs neu, diese Mittel sind aber sehr in Mißcredit gekommen und haben mit Recht nicht diejenige Aufnahme gefunden, welche gerade von ärztlicher Seite gewünscht wurde, einfach deßhalb, weil das Pepsin sich in denselben nicht unzersetzt hielt, und diese Präparate bald unwirksam wurden, namentlich diejenigen in welchen das Pepsin in fester Form enthalten war. Das Verfahren Liebreich's hat diesen Uebelstand beseitigt; das Pepsin bewahrt in dieser Lösung dauernd seine Kraft. Von der Wirksamkeit einer Pepsinlösung kann man sich leicht überzeugen, wenn man dieselbe in ein Reagensglas gibt, dieses in ein Gefäß mit Wasser von 30° Cels. eintaucht und nun Blutfibrin in das Pepsin bringt. Ist das Pepsin der Lösung wirksam, so muß der Blutfaserstoff bald aufgelöst werden; zersetztes Pepsin vermag dieß nicht zu thun. Die Pepsin-Essenz hat einen angenehmen, wenig säuerlichen Geschmack und soll zu 1 bis 2 Theelöffeln nach der Mahlzeit genommen werden. (Industrie-Blätter, 1870 S. 6.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

CII.

Sicherheitsapparat (Speise-Rufer) für Dampfkessel; von L. Prüsmann, Fabrikdirector in Eisenach.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die vielen bis jetzt bekannt gewordenen Vorrichtungen, welche bezwecken einen zu tiefen Wasserstand in Dampfkesseln sofort und mit Sicherheit durch eine Alarmpfeife anzuzeigen, sind mehr oder minder mit Mängeln behaftet, so daß auf deren richtige Functionirung eintretenden Falles wohl kaum mit Sicherheit gerechnet werden dürfte.

Es wird deßhalb nicht ohne Interesse seyn, einen vom Verfasser construirten Apparat kennen zu lernen, welcher bei guter Ausführung durchaus zuverlässig wirkt und bei dem die Mängel der bisher bekannt gewordenen Apparate vermieden sind.

Auf dem Dampfkessel befinden sich zwei verticale unten offene Rohre A und B, Fig. 9 und 10, von denen das eine A bis zum zulässig tiefsten Wasserstande, das andere B jedoch um circa 2 Fuß tiefer hinabreicht.

Das Rohr B trägt oben eine von zwei gußeisernen nach innen vertieften Scheiben C und D gebildete Kapsel, deren innerer Raum durch eine gewellte, elastische Stahl- oder Kupfer-Blechscheibe E, die mit den Gußeisenscheiben C und D dampfdicht verschraubt ist, in zwei getrennte Räume getheilt wird. Der obere dieser Räume communicirt mit dem Rohre A, der untere mit B.

Die Mitte der elastischen Platte E ist mit dem kleinen Ventile F, über welchem sich sogleich die Dampfpfeife G befindet, fest verbunden.

Bei richtigem Wasserstande im Kessel wird der Druck auf die elastische Platte E von unten und oben gleich seyn, während das Ventil F fest auf seine Sitzfläche gedrückt ist. Fällt jedoch der Wasserstand bis unter die Oeffnung des Rohres A, so wird in Folge des Zurücktretens der Wassersäule in A die obere Fläche der Scheibe E stärker gedrückt als

die untere, sich mithin durchfedern und das Ventil F öffnen, wodurch die Alarmpfeife ertönt.

Sobald der Wasserstand dann seine richtige Höhe wieder erreicht, nimmt die Scheibe E, vermöge ihrer Federkraft und unterstützt durch das Bestreben des Ventiles F sich zu schließen, ihre frühere Stellung wieder ein, wodurch die Alarmpfeife sofort in Ruhe gesetzt wird.

Bei z. B. 4 Atmosphären Spannung im Kessel und einer Rohrhöhe h = 6 Fuß, welche $^1/_5$ Atmosphäre = 3 Pfund entspricht, hat man bei 8 Zoll Durchmesser (= 50 Quadratzoll) der Scheibe E und $^3/_4$ Zoll Durchmesser (= 0,44 Quadratzoll) des Ventiles F:

Druck auf Ventil F nach oben
= 0,44 . 45 = 19 Pfd.
Druck auf Scheibe E nach unten
= 50 . 3 = 150 Pfd.
und wird demnach das Ventil F
mit 150 — 19 = 131 Pfd.
geöffnet.

Man sieht daraus, daß selbst ein festes Anhaften des Ventiles F an seine Sitzfläche in Folge von Kesselstein- oder Schlamm-Ablagerung durch diesen beträchtlichen Ueberdruck leicht überwunden werden muß.

Die sichere Functionirung des beschriebenen Apparates steht außerdem im directen Verhältniß zur Größe der elastischen Scheibe E und kann deßhalb bis zu jeder beliebigen Grenze getrieben werden.

CIII.

Automatisch wirkender Speiseapparat für Dampfkessel, von Beckmann in Newburg (Amerika).

Nach dem American Artizan durch Armengaud's Génie industriel, December 1869, S. 305.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Der automatisch wirkende Speiseapparat von Beckmann ist im Schnitt in Figur 8 dargestellt.

Der Wasserbehälter A aus Gußeisen steht durch die zwei Röhren C und D mit dem Kessel in Verbindung. Das Rohr B führt das Speisewasser herbei.

Da das Rohr C nur bis zum Normalwasserspiegel im Kessel reicht,

so tritt — sobald das Wasser darin unter das Normale gesunken ist — Dampf in den Behälter A, und das Wasser gelangt durch das Rohr D nach dem Kessel. Mit dem Sinken des Spiegels im Behälter A fällt der Schwimmer E, demzufolge das Wassereinlaßventil bei B geöffnet wird.

Die Speisung des Kessels wird unterbrochen, sobald die Mündung der Röhre C unter Wasser kommt, der Dampf zutritt und mit der Herstellung des Gleichgewichtes auch das Wassereinlaßventil geschlossen wird.

Das von der Speisepumpe zugeführte überschüssige Wasser entweicht durch ein am Zuleitungsrohr B angebrachtes Ventil.

Das Speisewasser wird bei dieser Anordnung vorgewärmt, wodurch alle ungleichen Verziehungen der Metallwände unterbleiben; der Temperaturgrad im Inneren des Kessels bleibt nahezu constant.

Beabsichtigt man eine Reinigung im Inneren des Behälters A vorzunehmen, so schließt man dessen Communication mit dem Kessel mit Hülfe der Hähne c und d ab.

Mit geringen Modificationen läßt sich dieser Speiseapparat auch für verticale und sonstige Kesselanordnungen verwenden.

CIV.

C. Bock's Vereinfachung der selbstthätigen Schmierbüchse für Dampfcylinder von R. Jacobi.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die von mir construirte und in diesem Journal Bd. CLIX S. 248 beschriebene, continuirlich selbstthätige Schmierbüchse für Dampfcylinder hat im Verlaufe von circa neun Jahren, außer der ersten von P. Stirling (Bd. CLXIX S. 16) eine große Zahl anderer Nachbildungen erfahren, welche sich jedoch bei genauem Eingehen auf das Wesen der gerühmten Verbesserungen als mehr oder minder entschiedene Verschlechterungen erweisen.

Die Praxis hat gelehrt, daß auch die von Schäffer und Budenberg herrührende, von mir in Bd. CLXIX S. 16 beschriebene Verbesserung auf genügende Dauer dem zu erreichenden Zwecke nicht entspricht. Es ist nämlich praktisch nicht möglich, den Hahn e, welcher durch eine besondere Bohrung das Condensationswasser abfließen läßt, so dicht zu halten, daß zwischen Kieke und Gehäuse, deren Wände mit dem Oelraum direct verbunden sind, nicht Condensationswasser austritt. Nach Maaßgabe der Undichtheit und des Condensationswasser-Verlustes versagt die Büchse dann den normalen Dienst, da das hier verloren

gehende Wasser natürlich nicht auf Verdrängung und Abfluß des Oeles wirken kann. — Dasselbe gilt von dem Hahne der ersten, in Bd. CLIX S. 248 dieses Journals beschriebenen Construction. Da das Condensationswasser allein die Schmierfähigkeit und die normale Leistung der Büchse bedingt, so leuchtet es ein, daß, je größer die gerügten Undichtheiten sind, desto geringer das abfließende Oelquantum und die Leistung der Büchse ausfallen muß.

Ich habe wiederholt Büchsen gefunden, deren Hähne so undicht waren, daß nicht allein das Condensationswasser, sondern auch das Oel durch sie verloren ging; sie versagten daher vollständig den Dienst, was ich im Interesse der guten Sache stets lebhaft bedauerte.

Mit Freude begrüße ich daher die jüngste, von Carl Bock, Dampfkessel-Armaturen-Fabrikant in Magdeburg, herrührende Verbesserung, welche als durchgreifend bezeichnet werden muß. Wie die beigegebene Abbildung, Fig. 4 und 5, zeigt, besteht sie darin, daß an Stelle der leicht undicht werdenden Hähne dicht haltende Schrauben gekommen sind, deren Zuverlässigkeit bereits durch längere Praxis bestätigt wurde. Namentlich schließt die Schraube d absolut und dauernd dicht, wodurch allein die richtige Functionirung gesichert ist.

Die Handhabung der Büchse ist einfach; während des Stillstandes der Maschine öffnet man die Schrauben f und d, läßt durch die mit dem Muttergang der letzteren communicirende Bohrung e das Condensationswasser abfließen, schließt dann d und gießt durch den Muttergang von f so viel Oel nach, daß die Büchse bis auf die Höhe des Rohres c (Linie a b) gefüllt ist. Mit Beginn des Betriebes nimmt sie dann sofort ihre Thätigkeit auf und setzt dieselbe bis zur völligen Verdrängung des Oeles unbeirrt fort. Von dem Inhalte der Büchse und von der Größe des Condensationsraumes über a, b hängt es ab, in welcher Zeit Erschöpfung eintritt und Nachfüllung nöthig wird.

Die erreichte absolute Zuverlässigkeit macht den Umstand, daß die Büchse während des Ganges der Maschine nicht nachgefüllt werden kann, bedeutungslos, besonders wenn man statt der gerade entsprechenden eine nächstfolgend größere Büchse mit passendem Condensationsraume anwendet.

Herr Carl Bock in Magdeburg liefert diese verbesserten Büchsen zu sehr billigen Preisen.

Halle, im Februar 1870.

Robert Jacobi.

CV.

Wasserscheider für Dämpfe; von C. v. Witzleben, Dirigent der Zucker-Raffinerie von L. Jacobs in Potsdam.

Aus der Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1869 S. 783.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Es sind, wie allbekannt, schon viele Wasserscheider construirt und ausgeführt worden, um das mitgerissene Wasser bei Wasserdämpfen abzuscheiden; ich muß aber bekennen, daß ich, obgleich ich früher bis zum Patentschutz in Preußen und Sachsen angekommen bin, doch keine zufriedenstellende Resultate darin erzielt habe.

Es ist sehr leicht, Etwas zu construiren, aber dabei sehr schwer, allen praktischen Vorkommnissen gerecht zu werden, weil viele Constructeure nicht in der Lage sind, die wirklichen Schwierigkeiten an Ort und Stelle genau kennen zu lernen, und dieß ist auch der Grund, daß uns so vieles Neue übergeben wird, was sich in der Praxis keinen Eingang verschaffen kann.

Da ich nun glaube, jetzt einen einfachen und sich seit längerer Zeit sehr bewährenden Wasserscheider der Industrie zum Besten geben zu können, bemerke ich zugleich, daß ich die betreffenden Maaße weniger durch Rechnung, als vielmehr mit einem dazu construirten Glasapparat durch Versuche gefunden habe, und werden darauf Reflectirende gut thun, dieselben nicht unbeachtet zu lassen, weil durch die Querschnittsverhältnisse die Geschwindigkeit des hochsteigenden Dampfes begrenzt wird, was eine Hauptwirkung des Apparates bedingt. Der Wasserscheider ist aus Gußeisen hergestellt, nach meiner Skizze in der Fabrik des Hrn. Keilmann zu Bernburg gebaut, und ist die Beschreibung wie folgt:

Der Dampf kommt aus einem 140 Fuß langen horizontalen Dampfrohre an und passirt darauf den Stutzen A, Fig. 24 und 25, muß das verticale Rohr B durchstreichen, worauf derselbe das Wasser theils durch die specifische Schwere, theils dadurch verliert, daß er gegen die schräge Wandung des unteren Kegels anschlägt und das Wasser in Folge der Attraction festgehalten und abgesondert wird.

Das nun abgeschiedene Wasser fällt durch den Stutzen D, um von da vermittelst eines Kupferrohres nach einem Dampftopf zu gelangen, aus dem es zur Benutzung zu verschiedenen Fabricationszwecken entnommen werden kann.

Man kann sofort ersehen, daß sich bei dieser einfachen Construction der Dampf, bis zum Ende des Rohres B angekommen, nicht wieder mit dem Wasser mischen kann, was aber bei mir bekannten Wasserscheidern der Fall ist, und müßte man derartige Apparate eigentlich Condensatoren nennen, weil sie wirklich sehr viel Dampf verdichten, resp. wieder zu Wasser machen. Sobald der Wasserscheider im Gange ist, findet eine merkliche Temperaturdifferenz von A bis C nicht statt und ist selbstverständlich derselbe stark umwickelt, was auf bekannte Art mit Lehm und Stroh ausgeführt ist. Zur besseren Uebersicht habe ich noch einen Probirhahn an dem nach dem Dampftopf führenden Kupferrohr anbringen lassen, um eine Controlle des Dampftopfes zu haben, weil die früheren derartigen Apparate sehr mangelhafter Art sind. Bei Anschaffung eines neuen Topfes aber ist dieß nicht nöthig, denn die HHrn. Schäffer und Budenberg, sowie auch L. Strube zu Buckau-Magdeburg, haben seit circa zwei Jahren wirklich gute Dampftöpfe hergestellt, was nun auch wohl in anderen Fabriken ermöglicht ist. Vom Stutzen C geht ein sechszölliges Dampfrohr ab, wovon vier Maschinen den Dampf erhalten, und kann ich bestätigen, daß diese Maschinen jetzt viel leichter arbeiten, als früher, wo dieselben stark mit Wasser zu kämpfen hatten, ein Uebelstand der sich beim Retourdampf sehr bemerkbar machte.

Wie groß das Ersparniß an Kohle nach Anlegung des Wasserscheiders sey, ist bei unserem großen Betriebe sehr schwer anzugeben; so viel steht aber fest, daß die Dampfspannung in den Kesseln jetzt ohne Störung einige Pfunde heruntergehen kann, ohne, wie vor Anlegung des Wasserscheiders, auf eine der genannten Maschinen eine sofortige Betriebsstörung zu bewirken.

Schließlich bemerke ich noch, daß dieser Wasserscheider auch gewiß sehr zweckmäßig als sogenannter Uebersteiger an den Vacuumpfannen ꝛc. benutzt werden kann, und müßte dann selbstverständlich der Stutzen C mit dem Condensator verbunden werden, sowie das Wasserstands- (resp. Klärselstands-) Rohr an den Kegel oder in der Verlängerung des Stutzens D angebracht werden.

CVI.

Automatischer Regulator für Druck und Abfluß, besonders bei Destillir- und Rectificir-Apparaten; von H. Champonnois, Ingenieur in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, December 1869, S. 287.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Eine wesentliche Bedingung für den guten Gang der Destillir- und namentlich der Rectificir-Apparate besteht in der größten Regelmäßigkeit der Dampfbildung in der Blase. Bei den bisher zu diesem Zwecke in Gebrauch gekommenen Vorrichtungen bedient man sich des durch die Heizung in den unteren Theilen des Apparates erzeugten Druckes, um auf offene Manometer oder auf solche mit einem Schwimmer zu wirken, welche alsdann Ventile oder Hähne bei der Dampfheizung oder Register bei Anwendung von freiem Feuer reguliren. Es hat sich diese Einrichtung rasch verbreitet; aber bei dem mit einem automatischen Schwimmer versehenen Manometer zeigt sich ein Uebelstand, der zuweilen Nachtheile veranlaßt hat. Wenn nämlich aus irgend einem Grunde der Schwimmer in seiner Bewegung gehindert ist, so fließt die großentheils aus Alkohol bestehende Flüssigkeit über und bewirkt Verluste.

Diesen Uebelstand vermeidet der auch sonst allen Bedingungen entsprechende (patentirte) Apparat von Champonnois. Er beruht auf dem Principe des Aneroid-Manometers, bei welchem die den Druck ausübende Flüssigkeit ꝛc. in einer geschlossenen Büchse enthalten ist, deren Gestalt sich mit dem Druck verändert.

Fig. 19 stellt den Regulator im senkrechten und Fig. 20 im horizontalen Durchschnitt nach der Linie 1—2 dar. Der Haupttheil ist der gewellte Cylinder A aus dünnem Kupferblech, welcher für die geringsten Druckveränderungen empfindlich ist. Derselbe steht unten mit dem Dampf der Blase in Verbindung und setzt durch seine Verlängerung oder Verkürzung den über ihm befindlichen Stab in Bewegung. Man könnte hierdurch direct oder durch einen Balancier das Dampfventil u. s. w. reguliren lassen, der Erfinder hat aber eine andere Einrichtung gewählt: der Cylinder wirkt nämlich auf einen cylindrischen Drehschieber d in der Büchse c und diese Drehung wird durch die kleine Kurbel k an dem Stabe d' vermittelt.

Es wird bei dieser Anordnung die geringste Drehung des Stabes auf den Drehcylinder (Dampfhahn) übertragen, an dessen Umfange

mehrere schmale Oeffnungen angebracht sind, die den Dampf durchlassen oder absperren.

Man könnte denselben Zweck, statt durch den gewellten Cylinder, durch eine platt gekrümmte Röhre erreichen, welcher man so viel Windungen gäbe, als zur Erreichung der gewünschten Empfindlichkeit nöthig wären. Diese Spirale würde unten an der Röhre befestigt, welche sie mit der Blase verbindet, und würde oben durch einen Stab den cylindrischen Schieber bewegen.

Alle diese Anordnungen, welche noch manche Abänderungen zulassen, können so regulirt seyn, daß sie nur bei dem Normaldruck des Apparates functioniren; man braucht dazu bloß die Feder für diesen Druck in ihrer Entwickelung zu hemmen. Dieser Nullpunkt muß bei jedem Apparate dem Maximum des Dampfeinlasses entsprechen und der Regulator von hier ab für jede Druckzunahme den Dampfeinlaß verkleinern.

Statt direct vom Dampfdruck, können diese Regulatoren auch bloß durch die Temperatur dieses Dampfes in Gang gesetzt werden. In diesem Falle ist die elastische Büchse geschlossen und mit Luft oder einer ausdehnbaren Flüssigkeit gefüllt, und steht ganz in dem zu regulirenden Dampfe, dessen Temperatur ihr Volumen verändert und so den Dampfhahn regulirt.

Diese Anordnung ist auch besonders geeignet zum Reguliren des Zutrittes von kaltem Wasser in den Condensations- und Rectifications-Theil der Destillirapparate; man bringt dann den Regulator in dem abfließenden warmen Wasser an und regulirt so den Zufluß des kalten Wassers.

Auch zu einer Menge anderer Zwecke sind diese Apparate anzuwenden.

Folgendes ist noch specieller über den in Fig. 19 und 20 dargestellten Regulator zu bemerken.

Die elastische Büchse besteht aus über einander gesetzten hohlen Scheiben, so daß die Form eines Blasebalges erhalten wird. Oben auf diesem Cylinder ist das Lager a für den Hebel f angebracht.

Der Dampf kommt aus der Blase durch a' in die Büchse A. Der zu regulirende Dampf geht durch das Rohr b und um die äußere bronzene Hülse des cylindrischen Schiebers oder Dampfhahnes d, die mit Schlitzen, welche denen des inneren Schiebers entsprechen, versehen ist, wodurch der Durchgang des Dampfes mehr oder weniger vermindert werden kann, und dann durch das Rohr e nach den zu heizenden Blasen, nach der Maschine u. s. w.

Der gerade Hebel f ist mit einem Gegengewicht p versehen, welches

man nach Wunsch einstellen kann. Sein Drehpunkt g ist mit der kleinen Kurbel h versehen, an der die Zugstange j befestigt ist, die im rechten Winkel mit der Kurbel k an der Hahnstange d verbunden ist.

Wenn also ein innerer Druck die Büchse A ausdehnt, so hebt sich das Lager a und damit der Hebel f; die Kurbel h folgt der Bewegung und neigt sich aus der Verticalen; dadurch zieht sie die kleine Zugstange j nach sich und somit auch die Kurbel k, deren Drehung diejenige der Achse d' und somit des Hahncylinders d bewirkt. Es kommen also die Schlitze aus ihrer Stellung gegenüber denjenigen der Hülse c heraus und der Dampf, welcher durch b einströmt, findet den Weg verengt.

Die Ausdehnung von A kann so weit gehen, daß der Dampf vollkommen abgesperrt wird; in diesem Falle hört die Erwärmung in der Blase auf, der Druck läßt nach und die Büchse A geht zurück, wodurch der Dampfeintritt wieder frei wird.

Zwischen den beiden Grenzen stellt sich der normale Gang des Apparates von selbst ein, wenn man von einer passenden Stellung der Schlitze in dem Dampfschieber ausgeht, was durch einen vorläufigen Versuch leicht erreicht werden kann.

CVII.

Ueber Drahtseilbetrieb; von F. C. Guilleaume.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1870, Bd. XIV S. 35.

Das Verdienst der ersten Anwendung von Drahtseilen gebührt einem Deutschen, Alberts, welcher dieselben zuerst bei dem Grubenbetriebe im Harze einführte, und sind seine Maschinen, um den Draht zu winden, im Wesentlichen noch heute im Gebrauche. Die Drahtseile kamen bald nach England, und hier wurde bei Gelegenheit eines Patentprocesses die Priorität der Erfindung für Alberts officiell documentirt. Mein Großvater erhielt kurze Zeit nach der ersten Einführung im Harz vom Bergamte in Bonn den Auftrag zu einschlägigen Versuchen und construirte in Folge derselben gegenüber dem im Harz verwendeten einfachen Seile das heute noch gebräuchliche sechslitzige Seil mit Hanfseele, wie es seitdem von der Firma Felten und Guilleaume in bedeutender Ausdehnung fabricirt wird.

Die Drahtseile finden bekanntlich eine ausgedehnte Anwendung beim Grubenbetriebe, wo sie z. B. in Schächten bei Zwickau bis zu 3200 Fuß

(1000 Met.) Teufe benutzt werden, in einer Stärke bis zu 4 Zoll (105 Millimet.) Durchmesser; ferner bei der Schifffahrt als stehendes Tauwerk, bei Eisenbahnen zum Betriebe geneigter Ebenen, zu Telegraphenkabeln, bei Hebevorrichtungen und Krahnen, in neuerer Zeit auch statt der Ketten zum Betriebe von Schleppdampfern und Fähren, endlich beim Maschinenbetriebe zu Transmissionen auf weitere Entfernung. Zu letzterem Zwecke benutzt man Seile von $^1/_4$ Zoll (6 Millimet.) bis 1 Zoll (26 Millimet.) Stärke, und rührt diese Verwendung der Drahtseile von Hirn her, welcher sie im Jahre 1850 einführte.

Ich will im Nachfolgenden einige praktische Regeln für die Anlage von Drahtseiltransmissionen und dabei erzielte Resultate vorlegen.

Die Drahtseiltransmissionen bieten das billigste Mittel, Betriebskräfte auf größere wie kleinere Entfernungen ohne erheblichen Kraftverlust zu übertragen. Letzterer beträgt höchstens $^1/_3$ Proc. auf je 100 Fuß (31 Met.) Entfernung der Seilscheiben. Die Kosten der maschinellen Einrichtung, Seilscheiben, Lagerstühle, Drahtseile ꝛc., kann man auf 7 bis 12 Sgr. pro Fuß (22 bis 38 Sgr. pro Meter) Entfernung der Seilscheiben veranschlagen. Der Seilscheibendurchmesser und die Umdrehungszahl der Treibwelle müssen so gewählt werden, daß bei der Uebertragung geringer Kräfte das Drahtseil eine Geschwindigkeit von 20 bis 30 Fuß (6,27 bis 9,41 Met.) pro Secunde erhält; bei größeren Kräften kann man bis zu 80 Fuß (25 Met.) pro Secunde gehen.

Der Seilscheibendurchmesser soll mindestens 150 Mal die Seildicke betragen; je größer derselbe gewählt wird, desto besser arbeitet die Transmission und desto länger hält das Seil.

Die Seilscheiben müssen so montirt seyn, daß sie genau in einer Verticalebene liegen, also nicht windschief gegen einander stehen, oder sogar Schlag haben. Von der richtigen Stellung und guten Beschaffenheit der Seilscheiben hängen lediglich die gute Betriebsfähigkeit und der ruhige Gang der Drahtseiltransmission ab.

Die Seilscheibenrinne braucht nur die doppelte Tiefe der Seildicke zu besitzen, wodurch ein leichtes Auflegen des Drahtseiles ermöglicht wird. Bei richtiger Montirung der Seilscheiben findet ein Abspringen des Seiles von der Seilscheibe nie statt.

Die Seilscheiben bedürfen keiner Ausfütterung, jedoch muß die Seilrinne der Rundung des Drahtseiles genau entsprechend ausgedreht seyn. Will man durchaus eine Ausfütterung der Seilrinne anwenden, so nehme man Pappel- oder Weidenholz, jedoch nur die Hirnstücke, und tränke es mit Leinöl.

Die Verbindung der Seilenden geschieht in ähnlicher Weise, wie bei

Hanfseilen. Zur Herstellung des Seilsplisses wird jedes Ende auf circa 3 Fuß (1 Met.) Länge aufgeflochten und die Hanfseele auf diese Länge ausgeschnitten. Die aufgeflochtenen Seillitzen werden wechselseitig in einander gesteckt, so daß die Litzen des einen Seilendes über das andere Seilende zu liegen kommen. Nun löst man an einem Seilende eine Litze auf circa 3 Fuß (1 Met.) weiter auf und flicht die entsprechende Seillitze des anderen Seilendes an Stelle der aufgeflochtenen Seillitze auf 3 Fuß (1 Met.) Länge in das Seil ein. Die beiden Litzenenden werden einmal umschlungen, in einzelne Drähte aufgeflochten und diese in das Seil hineingesteckt. Als Werkzeug bedient man sich hierzu eines Stecheisens, circa $^1/_2$ Zoll (13 Millimet.) breit und 6 Zoll (155 Millimet.) lang in Form einer Lanzette mit etwas abgerundeten Kanten. Die zweite Litze wird auf 2 Fuß (0,6 Met.), die dritte auf 1 Fuß (0,3 Met.) Länge in derselben Weise eingeflochten und verbunden. Alsdann wird dieselbe Manipulation nach dem anderen Seilende hin mit den übrigen Seillitzen vorgenommen.

Die Anspannung der Drahtseile darf im Maximum betragen:

Seildicke in Zoll preuß.	$^1/_4$	$^5/_{16}$	$^3/_8$	$^1/_2$	$^9/_{16}$	$^5/_8$	$^3/_4$
Millimeter	6	8	10	13	15	18	20
Pfund Zollgewicht .	150	200	300	400	600	800	1000.

In der Regel nimmt man jedoch nur $^1/_3$ bis $^1/_2$ der oben angegebenen Anspannung.

Die Minimalentfernung der Uebertragungen beim Drahtseilbetriebe ist nach den bisherigen Erfahrungen zu 50 Fuß (16 Met.) Seilscheibenabstand anzunehmen.

Kleinere Kräfte lassen sich bei großem Rollendurchmesser auch noch auf 40 Fuß (12,5 Met.) Seilscheibenabstand übertragen. Bei Uebertragungen auf mehrere 1000 Fuß Entfernung ist es zweckmäßig, anstatt der Leitrollen doppelte Seilscheiben, resp. Seilscheiben mit zwei Rinnen je auf 300 bis 400 Fuß (94 bis 125 Met.) Entfernung zu setzen, so daß die einzelnen Seillängen nur 600 bis 800 Fuß (188 bis 250 Met.) betragen.

Die Durchsenkung des Drahtseiles betrage im treibenden Seilstücke circa $1^1/_2$ Fuß, im geführten Seilstücke circa 3 Fuß pro 100 Fuß Seilscheibenabstand.

Die Dauer des Drahtseiles kann man nach den bisherigen Erfahrungen durchschnittlich auf zwei bis drei Jahre bei fortwährendem Betriebe annehmen. Erweisen die Seile eine geringere Dauer, so ist der Grund hierfür lediglich in der mangelhaften Einrichtung zu suchen. Bei genauer Befolgung der oben angegebenen Grundsätze bei der Anlage darf

man mit Sicherheit auf die gute Betriebsfähigkeit und Dauerhaftigkeit der Drahtseiltransmissionen rechnen. Es ist zweckmäßig, die Drahtseile von Zeit zu Zeit mit gekochtem Leinöl zu schmieren, um das Rosten derselben zu verhüten.

Die Preise von Transmissionsdrahtseilen aus der Fabrik von Felten und Guilleaume in Cöln am Rhein stellen sich für Seile von

1/4	5/16	3/8	1/2	9/16	5/8	3/4	Zoll	Durchmesser,
6	8	10	13	15	18	20	Millimeter	aus
0,9	0,9	1,1	1,1	1,5	1,8	1,8	Millimeter	dicken Drähten,
1	1 1/2	2	2 1/4	2 3/4	3	3 3/4	Sgr. pro	Fuß preuß.
3,19	4,78	6,38	7,17	8,77	9,57	11,95	„ „	Meter.

Zum Schlusse noch einige Angaben über ausgeführte Drahtseiltransmissionen.

In Emmendingen werden durch eine solche mittelst eines 13 Millimet. starken Seiles 12 Pferde auf eine Entfernung von 56 Met. übertragen. Seilscheiben haben 3,76 Met. Durchmesser und also bei 78 Umdrehungen pro Minute eine Umfangsgeschwindigkeit von 15 Met. in der Secunde. Die Haltbarkeit des Seiles ist 2 1/2 Jahr. Die gleiche Dauer zeigt ein dort aufgelegtes Drahtseil von 10 Millimet. Stärke, welches zur Fortleitung von 6 Pfrdst. auf 25 Met. dient. Die mit Gutta-percha-Futter Die versehenen Scheiben haben 1,57 Met. Durchmesser und machen 150 Umdrehungen, woraus eine Seilgeschwindigkeit von 12 Met. pro Secunde resultirt.

Die Drahtseiltransmission in Oberursal erstreckt sich auf 1000 Met. in acht Abtheilungen zu je 125 Met. Bei dem Betriebe beträgt die Durchsenkung des 17 Millimet. starken Seiles im treibenden Seilende 0,9 bis 1,6 Met., im gezogenen 3,3 Met. Die Seilscheiben haben 3,75 Met. Durchmesser und wiegen mit der Achse pro Stück 1264 Kilogrm. Das Seil selbst besteht aus 36 Drähten von Nr. 16 der englischen Lehre und hat bei 114 Umdrehungen der Scheiben eine Geschwindigkeit von 22 Met. Von den übertragenen 100 Pferdestärken gehen durch die Transmission 8 Pfrdst. verloren.

In Schaffhausen werden von der durch drei Turbinen hervorgebrachten effectiven Leistung von 600 Pfrdst. 480 durch Drahtseilbetrieb übertragen. Das Seil von 27 Millimet. Durchmesser besteht aus 8 Litzen zu je 10 Drähten von Nr. 16 der englischen Lehre. Die Seilscheiben haben 4,71 Met. Durchmesser bei 80 bis 100 Umdrehungen pro Minute, so daß das Seil eine Geschwindigkeit von circa 27 Met. erhält. Die Entfernungen der Scheiben betragen 119, 141 und 118 Met., wobei die Durchbiegung des Seiles sich auf 1,88 bis 2,5 Met. stellt.

CVIII.

Ueber hydraulische Buffer für Eisenbahnzüge und zur Ausgleichung des Rückstoßes bei schweren Geschützen, nebst Versuchen über den Ausfluß von Flüssigkeiten durch kleine Oeffnungen mit großen Geschwindigkeiten; vom Oberst H. Clerk.

Nach dem Mechanics' Magazine, November 1868, S. 372 (durch das polytechnische Centralblatt, 1869 S. 96) und dem Engineer, October 1869, S. 257.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

In Folge einer an den Oberst H. Clerk im October 1867 von C. W. Siemens ergangenen Aufforderung, die Wirkung des Wassers als Mittel zur Ausgleichung des Rückstoßes bei schweren Kanonen zu untersuchen, legte Clerk dem englischen Kriegsminister einen hydraulischen Buffer zu diesem Zwecke vor. Derselbe wurde bei Kanonen von $1^1/_2$ bis 360 Centner Gewicht geprüft und die Resultate erwiesen sich durchgängig höchst befriedigend. Die Größe des Rückstoßes kann mit großer Genauigkeit regulirt werden, und die Bewegung war sanft und regelmäßig.

Dieser Buffer — Durchschnittsskizze Figur 12 — besteht aus einem eisernen Cylinder, welcher an dem einen Ende geschlossen ist, während am anderen Ende ein mit einer Stopfbüchse versehener Deckel aufgesetzt ist, durch welchen eine Kolbenstange hindurchgeht. Die Länge des Cylinders und der Kolbenstange richtet sich nach dem zulässigen Betrage des Rückstoßes oder der Weglänge, in welcher der in Bewegung gesetzte Körper zur Ruhe kommen soll. Der Kolben paßt dicht in den Cylinder und enthält vier kleine durchgehende Bohrungen. Das Verhältniß zwischen dem Durchmesser dieser Bohrungen und jenem des Kolbens wird durch die Arbeitsgröße bestimmt, welche auf das im Cylinder enthaltene Wasser übertragen werden soll; dabei ist zur Ausgleichung des von der Kolbenstange in Folge des Rückganges allmählich mehr beanspruchten Raumbedarfes im Cylinder ein kleiner Luftraum gelassen. Dieser wirkt zugleich als elastischer Buffer, indem er die Heftigkeit des ersten Anpralles des Kolbens auf das Wasser mildert.

Der Cylinder ist an der Unterlage, auf welcher die Laffette zurückläuft, befestigt und das Ende der Kolbenstange an der Laffette selbst. Beim Abfeuern der Kanone treibt die zurückfahrende Laffette den Kolben mit der Anfangsgeschwindigkeit V durch das Wasser hindurch, während

letzteres mit der Anfangsgeschwindigkeit R . V durch die Bohrungen im Kolben hindurchgeht, wenn R das Verhältniß zwischen dem Cylinderquerschnitt und dem Gesammtquerschnitt der Bohrungen bezeichnet.

Dieser Buffer wurde nicht allein auf dem Lande mit Kanonen bis zu 500 Centner Gewicht, sondern auch zur See mit leichten Schiffsgeschützen von $1^1/_2$ bis 8 Centner und erst kürzlich an Bord des englischen Schiffes „Prinz Albert" mit 9zölligen Kanonen von 240 Centnern Gewicht, in allen Fällen aber mit gleich günstigem Erfolg erprobt.[95] Anstatt Wasser wurde zur Verminderung der Gefahr des Rostens, wenn der Cylinder längere Zeit gefüllt erhalten, ferner der Gefahr des Einfrierens bei mäßiger Kälte, die Anwendung von Oel empfohlen. Dazu eignet sich Field's „Rangoon oil," welches sich nur bei erheblicher Kälte verdickt, wo dann Field's „non freezing oil" gebraucht werden kann. Ein geringer Zusatz von caustischer Soda zum Wasser in dem Cylinder erhält dessen Wand monatelang rein und frei von Rost.

Die befriedigende Art, in welcher ein solcher Buffer zur Ausgleichung des Rückstoßes einer Kanone von 300 Ctrn. Gewicht diente, führte Clerk auf den Gedanken, daß dieser Buffer sich auch zur Verhinderung, wenigstens erheblichen Milderung der verheerenden Wirkung eines Zusammenstoßes von Eisenbahnzügen verwenden ließe.[96]

Beim Abfeuern von Geschützen überschreitet beim Rückprall die Anfangsgeschwindigkeit der in Bewegung gesetzten Masse selten 10 bis 12 Fuß pro Secunde; aber beträchtlich größer sind die Anfangsgeschwindigkeiten im Falle eines Zusammenstoßes zweier Eisenbahnzüge. Es war daher nothwendig, den hydraulischen Buffer unter ähnlichen Umständen zu prüfen. Clerk hat zu diesem Zwecke eine große Zahl von Experimenten durchgeführt und bis zu Geschwindigkeiten von 44 Fuß pro Secunde (entsprechend 30 engl. Meilen pro Secunde) ausgedehnt; die Resultate derselben wurden von ihm der British Association vorgelegt.

Zwei Versuchsreihen wurden angestellt; die eine mit vier-, die zweite mit achtzölligen Buffercylindern.

---

95 Auf Schiffen hat der Buffer eine etwas abgeänderte Einrichtung. Der Kolben ist nicht durchbohrt; dagegen führt ein kleines Verbindungsrohr von dem einen Ende des Cylinders zu dem anderen und durch dieses wird das Wasser hindurchgetrieben. In diesem Rohr befindet sich ein Regulirungshahn zur Vergrößerung des Querschnittes, durch welchen das Wasser strömt, daher das oben bezeichnete Verhältniß R leicht verändert werden kann.

96 Nach Clerk's Idee wird jede Locomotive vorn mit zwei solchen hydraulischen Buffern versehen, deren Kolbenstangen in vollständig herausgezogenem Zustande 6 bis 7 Fuß vor der Maschine hervorragen. Bei einem Zusammenstoß würde der

Mit dem vierzölligen Cylinder wurden abwechselnd genommen:
Geschwindigkeiten von 10, 15, 20 und 25 Fuß pro Secunde;
bewegte Lasten von 581, 1162 und 2324 engl. Pfunden;
endlich Querschnittsverhältnisse R = 15, 21 und 27 (Tabelle I, Versuchsreihe Nr. 1—36 und Nr. 104—137).

In ähnlicher Weise beim achtzölligen Cylinder:
Geschwindigkeiten von 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 und 44 Fuß pro Secunde;
bewegte Lasten von 1162, 2324 und 4648 Pfunden und
mit Querschnittsverhältnissen R = 15, 12, 9, 7 und 6 (Tabelle I, Versuchsreihe Nr. 37—103 und Nr. 138—181).

---

erste Angriff gegen die Enden der Kolbenstangen gerichtet seyn und diese, sowie die durchbohrten Kolben würden durch das Wasser hindurch zurückgedrängt werden. Das Verhältniß R des Cylinderquerschnittes zum Gesammtquerschnitt der Bohrungen müßte so gewählt seyn, daß die in 6 Fuß Länge auf das Wasser übertragene Arbeit gleich ist der lebendigen Kraft der zusammenstoßenden Massen, diese somit nach Zurücklegung eines Weges von 6 Fuß vollständig aufgehoben wird. Außerdem sind noch hinter dem Tender sowie an den letzten Bremswagen solche Buffer anzubringen, die letzteren ebenfalls von 6 Fuß Länge, während die ersteren nur 4 Fuß Länge zu erhalten brauchen. Endlich würde es sehr zweckmäßig seyn, jeden Wagen vorn und hinten mit ein Paar Buffern zu versehen, für welche jedoch ein Kolbenhub von 18 Zoll genügt.

Die nachstehend entwickelte Formel, welche zur Berechnung der Dimensionen hydraulischer Buffer für die Ausgleichung des Rückstoßes bei den oben erwähnten Versuchen gedient hat, ist von H. Butter, Constructeur des Royal Carriage Departement, aufgestellt und hat sich durchgängig bewährt.

Beim Abfeuern der Kanone oder bei dem Anstoß irgend eines bewegten Körpers wird der Kolben gegen das Wasser getrieben. Der auf diese Weise ausgeübte Druck veranlaßt das Wasser, in der Richtung des kleinsten Widerstandes abzufließen, also in den Luftraum a (Fig. 12) und durch die Bohrungen des Kolbens. In dem Maaße als der Druck zunimmt, wird die Luft mehr und mehr comprimirt. Die Compression übt eine Rückwirkung auf das Wasser aus und vergrößert die Geschwindigkeit, mit welcher es durch die Bohrungen geht.

Wenn die Luft bis auf ihr Minimalvolum comprimirt ist, hat die Wassergeschwindigkeit allmählich ihr Maximum erreicht und von diesem Punkte an nimmt die Geschwindigkeit nach und nach wieder ab, bis der in Bewegung gesetzte Körper zur Ruhe kommt.

Die Luftschicht dient also als elastische Unterlage und regulirt die Uebertragung des Druckes auf das Wasser. Außerdem ist aber der Luftraum auch deßhalb nothwendig, weil der Raum, welchen die Kolbenstange im Cylinder einnimmt, nach und nach größer wird. Durch die Erfahrung wurde gefunden, daß der Luftraum $\frac{1}{7}$ größer zu machen ist, als der Inhalt der im Cylinder befindlichen Kolbenstange, wenn diese am Ende ihres Hubes angekommen ist.

Der hauptsächlichste Widerstand, welcher dem in Bewegung gesetzten Körper — also beim Abfeuern einer Kanone der rückstoßenden Laffette, bei einem Zusammenstoß dem bewegten Zuge — entgegengestellt wird, besteht darin, daß einem gewissen Gewichte Wasser eine sehr bedeutende Geschwindigkeit mitzutheilen ist. Der Widerstand, welchen die Compression der verhältnißmäßig kleinen Luftmenge entgegenstellt, ist im Vergleich mit dem vorigen so unbedeutend, daß er nicht in Rechnung gezogen zu werden braucht.

Die Anfangsgeschwindigkeit des in Bewegung gesetzten Wassers ist xRV, wenn V die Anfangsgeschwindigkeit des Kolbens, R das Ver-

Die Geschwindigkeiten wurden erreicht, indem der belastete Wagen auf einer schiefen Ebene von 47° Neigung von der entsprechend berechneten Höhe plötzlich losgelassen, bei der Berechnung der Fallhöhe natürlich auch auf die Reibungsverluste Rücksicht genommen wurde.

---

hältniß des Cylinderquerschnittes zum Gesammtquerschnitt der Bohrungen des Kolbens und x einen Correctionscoefficient bezeichnet, dessen Werth durch unmittelbare Versuche zu bestimmen ist.

Das Gewicht des in Bewegung gesetzten Wassers ist $F\,l\,\gamma$, wenn mit F der Cylinderquerschnitt, mit l der wirksame Theil der Cylinderlänge und mit γ die Dichtigkeit des Wassers bezeichnet wird.

Daher die auf das Wasser übertragene Arbeit:

$$U = \frac{F\,l\,\gamma}{2} \cdot \frac{(x\,R\,V)^2}{2\,g}.$$

Ist W das Gewicht des in Bewegung befindlichen Körpers, dessen Geschwindigkeit V — gleich jener der Kolbenstange im Anfange —, so ist die bei der Bewegung entwickelte Arbeit: $\frac{W \,.\, V^2}{2\,g}$.

Diese Arbeit muß durch die Arbeit der Reibung, der Schwere und die auf das Wasser übertragene Arbeit ausgeglichen werden. Die beiden ersten Größen (Arbeit der Reibung und der Schwere) üben bei Kanonen einen sehr bedeutenden Einfluß aus, einen weit geringeren dagegen bei einem Zusammenstoß von Eisenbahnzügen. Ihr Werth wird ausgedrückt durch $W\,L\,(\varphi \cos \vartheta \pm \sin \vartheta)$, wenn L die Länge des nach dem Anstoß zurückgelegten Weges, φ den Reibungscoefficient und ϑ den Neigungswinkel der Bahn bezeichnet.

Die übrigbleibende, durch das Wasser zu überwindende Arbeit ist daher

$$U = \frac{W\,V^2}{2\,g} - W\,L\,(\varphi \cos \vartheta \pm \sin \vartheta).$$

Nach Obigem war $U = \frac{F\,l\,\gamma}{2} \cdot \frac{(x\,R\,V)^2}{2\,g}$; da durch Versuche $x = \frac{16}{\sqrt{R\,V}}$ (V in Fußen ausgedrückt) gefunden wurde, so ist $U = \frac{F\,l\,\gamma}{2} \cdot \frac{16^2}{RV} \cdot \frac{R^2\,V^2}{2g} =$ $64\,Fl\gamma \cdot \frac{Rv}{g}$ oder für englisches Maaß und Gewicht $U = 124\,Fl\,RV$.

Aus dieser Relation kann l oder R berechnet werden, je nachdem das eine oder das andere im voraus angenommen wird. Der ganze Weg, welchen der in Bewegung gesetzte Körper zurücklegt, ist $L = l + s$, wenn s die dem Luftraume entsprechende Hubhöhe bezeichnet.

Das folgende Beispiel zeigt die praktische Anwendung der entwickelten Formel.

Eine Locomotive mit Tender im Gesammtgewicht von 1000 Ctr., welche sich mit 44 Fuß Geschwindigkeit pro Secunde bewegt, soll nach Zurücklegung eines Weges von 6 Fuß in Stillstand gesetzt werden.

Hier ist $U = \frac{W\,V^2}{2g} = 3'366'956$ Fußpfund. Ohne Rücksicht auf Reibung ist daher in jedem Buffercylinder eine Arbeit von 1'683'478 Fußpfund zu absorbiren. Bei einer 4zölligen Kolbenstange ist die dem Luftraume entsprechende Hublänge $s = 9$ Zoll $= 0{,}75$ Fuß; daher bleibt als wirksamer Theil (l) der Cylinderlänge (L) übrig 5,25 Fuß. Ist noch der Durchmesser jedes Cylinders 1 Fuß, so wird $Fl = 0{,}7854 \times 5{,}25$. Setzt man diese Werthe in die Gleichung von U ein, so erhält man $R = \frac{U}{124\,Fl\,V} = 74{,}8$.

Nennt man D den Cylinderdurchmesser, d den Durchmesser einer der Bohrungen, deren vier im Kolben vorhanden seyn sollen, so ist $R = \frac{D^2 - 4\,d^2}{4\,d^2}$, daraus $d = \frac{D}{2\sqrt{R+1}}$ oder endlich $= 0{,}7$ Zoll.

Die Anlage der Versuchsvorrichtung ist in Figur 13 skizzirt.

Der Wagen G lief auf der schiefen Ebene abwärts, stieß auf das Ende der Kolbenstange k und trieb sie so lange in den Cylinder des Buffers B hinein, bis die gesammte lebendige Kraft des Wagens aufgezehrt war. Der Cylinder mit herausgezogener Kolbenstange war am unteren Ende der schiefen Ebene in einem Abstand von dieser von circa zwei Wagenlängen auf einer Holzunterlage H befestigt, welche durch Verstrebungen gegen jede Verschiebung gesichert war.

Ueber der vorstehenden Kolbenstange war eine mit Zeichenpapier überzogene Schreibtrommel S von 6 Fuß Länge und 12 Zoll Durchmesser angebracht, welche pro Secunde eine Umdrehung machte. Am Kolbenstangenende war ein Schreibstift t_1 befestigt, den eine schwache Spiralfeder in Berührung mit der rotirenden Trommel S erhielt, wodurch die Curve des Kolbenweges (der Zeit und Länge nach) verzeichnet wurde.

Ein zweiter Schreibstift t war vorn am Wagen in ähnlicher Weise und zu gleichem Zwecke wie oben vorhanden, demnach die zwei erhaltenen Curven die Bewegung des Kolbens durch das Wasser und jene des Wagens nach dem Anprall gegen die Kolbenstange versinnlichten (Curven 1, 2, 3, Figur 15).

Damit dieser Anprall gemildert werde, wurde sowohl das Kolbenstangenende als die Stoßfläche des Wagens mit Scheiben von Clarkson's Material (ein Gemisch aus Kork und Leder) verkleidet; ebenso wurden zwei Kautschukscheiben K an der hölzernen Unterlage H des Buffers angebracht, gegen welche der Wagen anstieß, wenn die Kolbenstange vollends in den Cylinder eingetrieben war. Die Größe der Zusammendrückung dieser Kautschukscheiben wurde selbstthätig verzeichnet, daraus die dazu nöthige Arbeitsgröße, resp. die dem Wagen beim Zusammenstoßen mit dem Gestelle H noch innewohnende lebendige Kraft berechnet (Tabelle I, Columne 8 und 9).

Durch Veränderung des Wassergehaltes im Cylinder konnte es dahin gebracht werden, daß der Wagen zwei auf den Kautschukkissen angebrachte Zündhütchen gerade berührte, ohne dieselben zur Explosion zu bringen, wozu doch nur die Arbeitsgröße von etwa 1 Fußpfund gehört.

Zur Ermittelung der Wirkung des Zusammenstoßes auf den Wagen oder vielmehr jener, welche ein Passagier in einem Eisenbahnzug unter ähnlichen Umständen erleiden würde, wurde ein Gewicht von 6 Pfund an ein Stück Draht (um das Gewicht auf der schiefen Ebene zu erhalten) an dem von der Kolbenstange abgewendeten Wagenende befestigt. Sobald der Zusammenstoß stattfand, riß der Draht und das Gewicht stieß nach Zurücklegung eines Weges von 12 Zoll gegen eine stählerne Spiralfeder,

welche entsprechend der Größe des Stoßes zusammengedrückt wurde. Der Betrag dieser Zusammendrückung wurde schließlich auch verzeichnet und zur Bestimmung der dem Gewichte innewohnenden lebendigen Kraft benutzt. (Tabelle I, Columne 10 und 11.)

Ebenso wie Wasser wurden auch Oel, Glycerin und Holzgeist zur Füllung des Buffercylinders verwendet und entsprechende Versuche angestellt. (Versuchsreihe Nr. 104—124 und Nr. 138—156.)

Der Widerstand des Wassers im Cylinder ist bei einem Kolben mit cylindrischen Bohrungen nicht gleichförmig, er ist am größten im Beginne oder vielmehr in jenem Moment, in welchem die Luft im Cylinder die stärkste Zusammenpressung erleidet. Es wurde aber wünschenswerth, einen möglichst gleichbleibenden Widerstand zu erproben und dieß nach Butter's Vorschlag auf folgende einfache Weise erreicht.

Man befestigte im Cylinder der Länge nach parallel zur Achse nach vorn zu verjüngte Stangen C, C (Fig. 14), welche durch die entsprechend erweiterten Bohrungen des Kolbens hindurchgingen. Die Durchgangsgeschwindigkeit des Wassers durch diese allmählich mit dem Kolbenrückgang verengten Oeffnungen wurde bei gehöriger Form der Stangen C nahezu gleichförmig. (Tabelle I, Versuchsreihe Nr. 157—178.)

Um schließlich die Wirkung eines Luftbuffers in ähnlicher Weise vergleichshalber zu untersuchen, wurde ein massiver Kolben im Cylinder eingepaßt und die Ergebnisse einiger Experimente in Tabelle I, Versuche Nr. 179—181 aufgenommen.

Die Aufnahme aller Tabellen und Bewegungscurven in dieser Abhandlung würde zu viel Raum erfordern; die angeführten dürften aber zur Beleuchtung und Beurtheilung der vorausgegangenen Darstellung genügen.

In Tabelle I sind die gefundenen Versuchsresultate zusammengestellt, dabei auch die beobachtete, resp. umgerechnete Zusammendrückung der Spiralfeder durch das 6 Pfund-Gewicht, sowie jene der Kautschukscheiben seitens des Wagens aufgenommen. (Tabelle I, Columne 8 bis 11.)

Tabelle II zeigt vergleichsweise einige der Versuchsresultate neben jenen, welche mit Hülfe der folgenden Formel berechnet sind.

Bezeichnet nämlich L den Kolbenhub,

V die Geschwindigkeit beim Zusammenstoß,

W das Wagengewicht,

A den Cylinderquerschnitt,

R das Verhältniß des Cylinder- oder Kolbenquerschnittes zum Gesammtquerschnitt der Bohrungen,

w = 62,5 (Gewicht eines Kubikfußes Wasser),
y den Reibungscoefficienten,
e den Ausflußcoefficienten, so findet die Relation statt:

$$L = \frac{We^2}{AwR^2} \log\left(\frac{AwR^2V^2}{2gWye^2} + 1\right).$$

Dabei ist vorausgesetzt, daß der Buffercylinder mit Wasser voll gefüllt ist, weßhalb eine Correction wegen des Luftraumes gelegentlich anzubringen ist.

Es folgt aus Versuchen (Tabelle I, Nr. 179—181 und Curve 3 Fig. 15, d. h. die Versuche mit dem Luftbuffer), daß die Luft auf circa $^3/_4$ des Volumes verdichtet wurde, bevor ein erheblicher Widerstand dem Kolben sich entgegenstellte. Aus diesem Grunde ist in der Tabelle II zu den nach obiger Formel berechneten Kolbenschüben (fünfte Columne) beim vierzölligen Cylinder die Correctur von + 6 Zoll, beim achtzölligen Cylinder eine solche von + 6,4 Zoll angebracht worden.

Der Reibungscoefficient y des Wagens und des Kolbens wurde durch Versuche mit 0,05 für den achtzölligen, und mit 0,046 für den vierzölligen Cylinder gefunden.

Der Contractions- oder Reibungscoefficient e der Durchflußöffnungen wurde durchaus mit 0,58 angenommen; doch erscheint diese Annahme nicht für alle Geschwindigkeiten und Gewichte vollkommen richtig, weßhalb Clerk weitere Untersuchungen in dieser Richtung anstellen wird zur Bestimmung dieses Factors, sowie auch des Einflusses der Zusammenpressung der Korkscheiben. Von diesen Mängeln abgesehen, schließen sich die berechneten Resultate den direct gefundenen nahe genug an.

Was noch die in Figur 15 dargestellten Diagramme betrifft, so sind daselbst drei Curvenpaare von verschiedenen Versuchen (in $^1/_{20}$ wirklicher Größe) dargestellt, welche von den in der Beschreibung erwähnten Schreibstiften t und t_1 verzeichnet und in der Beschreibung oben mitgetheilt wurden.

W = 2324; V = 20 Fuß pro Secunde.

Curve 1: Bufferconstruction wie in Figur 12; R = 7 (Versuch Nr. 78).

Curve 2: Bufferconstruction wie in Figur 13 (Versuch Nr. 167).

Curve 3: Luftbuffer; Kolben massiv (Versuch Nr. 181).

Die voll ausgezogenen Curven sind vom Stift t_1 an der Kolbenstange, die punktirt gezogenen dagegen vom Stift t am Wagen beschrieben. Der Berührungsmoment mit dem Kautschukkissen ist mit — angezeigt.

Dimensionen der Buffer.

	4zölliger Buffer	8zölliger Buffer
Cylinderweite . . .	4,017 Zoll	8,150 Zoll
Wasserinhalt Q . .	380,6 Kubikzoll	2794 Kubikzoll
Luftinhalt q . . .	97,8 „	424 „
Kolbendurchmesser .	4,014 Zoll	8,145 Zoll
Kolbendicke	1,25 „	2,50 „
Dicke der Kolbenstange	1,50 „	2,375 „

Die Bohrungen im Kolben waren cylindrisch und scharfkantig; der Kolben im Luftbuffer (Versuch 179 bis 181) war möglichst luftdicht verpackt.

Tabelle I.

R Verhältniß des Cylinderquerschnittes zum Gesammtquerschnitt der Kolbenbohrungen;

W Gewicht des Wagens in Pfund;

V_1 theoretische, V wirkliche Geschwindigkeit des Wagens im Momente des Anpralles.

Die Länge des Kolbenweges und die erforderliche Zeit sind aus den Curven (Fig. 15) bestimmt.

Die Größe der Zusammenpressung der Kautschukbuffer K am Cylindergestelle H seitens des Wagens, sowie jene der stählernen Spiralfeder seitens des 6 Pfund-Gewichtes wurde notirt und die hierzu erforderliche Arbeitsgröße in Fußpfund berechnet.

Nr. der Versuchsreihe.	R	W Pfd.	Geschwindigkeit (Fuß pro Sec.) V_1	Geschwindigkeit (Fuß pro Sec.) V	Kolbenweg Länge. Zoll.	Kolbenweg Zeit. Sec.	Kautschukbuffer K Zusammenpressung. Zoll.	Kautschukbuffer K Arbeit. Fußpfund.	Spiralfeder Zusammenpressung. Zoll.	Spiralfeder Arbeit. Fußpfund.	Anmerkung.
4 zölliger Cylinder.											
1	27	581	10	9,08	11,115	0,1770	0	0	—	—	Kolbenschub durchaus 34,8 Zoll.
2			15	14,09	12,0	1453	0	0			
3			20	19,10	12,575	1163	0	0			
4			25	24,11	12,99	1011	0	0			
5	27	1162	10	9,08	14,32	2600	0	0	0,85	11,3	
6			15	14,09	15,61	2334	0	0	1,44	17,6	
7			20	19,10	16,32	1870	0	0	2,17	28,4	
8			25	24,11	16,94	1769	0	0	3,05	45,9	
9	27	2324	10	9,08	18,91	4560	0	0	—	—	
10			15	14,09	20,83	4704	0	0			
11			20	19,10	22,145	5316	0	0			
12			25	24,11	23,255	4343	0	0			

Nr. der Versuchsreihe.	R	W Pfd.	Geschwindigkeit (Fuß pro Sec.) V_1	Geschwindigkeit (Fuß pro Sec.) V	Kolbenweg Länge. Zoll.	Kolbenweg Zeit. Sec.	Kautschukbuffer K Zusammenpressung. Zoll.	Kautschukbuffer K Arbeit. Fußpfund.	Spiralfeder Zusammenpressung. Zoll.	Spiralfeder Arbeit. Fußpfund.	Anmerkung.
13	21	581	10	9,08	12,73	0,2201	0	0	0,70	10,1	
14			15	14,09	13,96	1822	0	0	1,70	21,8	
15			20	19,10	14,78	1466	0	0	2,70	38,1	
16			25	24,11	15,18	1424	0	0	3,40	69,3	
17	21	1162	10	9,08	16,49	3512	0	0	—	—	
18			15	14,09	18,33	3215	0	0			
19			20	19,10	19,705	2582	0	0	2,20	28,9	
20			25	24,11	20,67	2600	0	0	2,950	44,6	
21	21	2324	10	9,08	25,42	7995	0	0	—	—	
22			15	14,09	28,57	7164	0	0			
23			20	19,10	31,15	7626	0	0			
24			25	24,11	33,81	7429	0	0			
25	15	581	10	9,08	14,825	2938	0	0	—	—	
26			15	14,09	16,675	2525	0	0			
27			20	19,10	17,91	2275	0	0			
28			25	24,11	18,785	2034	0	0			
29	15	1162	10	9,08	21,88	526	0	0	—	—	
30			15	14,09	24,45	554	0	0			
31			20	19,10	27,16	567	0	0			
32			25	24,11	29,365	644	0	0			
33	15	2324	10	9,08	35,1	693	0,30	132	—	—	
34			15	14,09	35,125	429	0,70	414			
35			20	19,10	35,11	333	1,00	884			
36			25	24,11	35,32	255	1,27	2360			

8zölliger Cylinder.

37	15	1162	10	9,08	13,33	0,296	0	0	0,95	12,8	Wegen geringer Belastung prallte der Wagen mit Heftigkeit zurück.
38			15	14,09	61,70	205	0	0	1,76	22,3	
39			20	19,10	17,85	186	0	0	2,45	33,3	
40			25	24,11	18,30	156	0	0	2,80	40,4	
41	15	2324	10	9,08	18,64	473	0	0	0	0	
42			15	14,09	21,23	315	0	0	1,16	15,0	
43			20	19,10	21,82	305	0	0	2,13	27,9	
44			25	24,11	22,52	284	0	0	2,80	40,4	
45	15	4648	10	9,08	26,23	869	0	0	0	0	N. B. Kolbenschub 51 Zoll, wo nicht anders bemerkt; voller Kolbenweg bis zu den Kautschukbuffern 64,4 Zoll.
46			15	14,09	29,14	704	0	0	1,18	15,3	
47			20	19,10	30,64	649	0	0	1,81	23,2	
48			25	24,11	31,15	602	0	0	2,50	34,0	
49	12	1162	10	9,08	14,22	351	0	0	0,6	9,1	
50			15	14,09	17,95	275	0	0	1,53	19,6	
51			20	19,10	19,26	220	0	0	2,13	27,9	
52			25	24,11	19,90	184	0	0	2,62	36,4	
53	12	2324	10	9,08	16,09	433	0	0	0	0	
54			15	14,09	19,64	565	0	0	1,50	19,2	
55			20	19,10	21,40	449	0	0	2,20	28,9	
56			25	24,11	22,74	418	0	0	2,82	45,8	

Nr. der Versuchsreihe.	R	W Pfd.	Geschwindigkeit (Fuß pro Sec.) V_1	Geschwindigkeit (Fuß pro Sec.) V	Kolbenweg Länge. Zoll.	Kolbenweg Zeit. Sec.	Kautschukbuffer K Zusammenpressung. Zoll.	Kautschukbuffer K Arbeit. Fußpfund.	Spiralfeder Zusammenpressung. Zoll.	Spiralfeder Arbeit. Fußpfund.	Anmerkung.
57	12	4648	10	9,08	29,40	1,310	0	0	0	0	N. B. Kolbenschub 54 Zoll, wo nicht anders bemerkt; voller Kolbenweg bis zu den Kautschukbuffern 64,4 Zoll.
58			15	14,09	34,56	1,330	0	0	1,20	15,5	
59			20	19,10	38,30	1,840	0	0	1,75	22,5	
60			25	24,11	40,60	1,240	0	0	2,28	30,3	
61	9	1162	10	9,08	17,10	0,509	0	0	0	0	
62			15	14,09	22,10	380	0	0	1,30	16,8	
63			20	19,10	24,26	307	0	0	2,00	25,9	
64			25	24,11	25,25	298	0	0	2,60	36,0	
65	9	2324	10	9,08	29,17	1,175	0	0	0	0	
66			15	14,09	32,18	0,750	0	0	0,55	8,6	
67			20	19,10	34.62	648	0	0	1,14	14,8	
68			25	24,11	36,80	661	0	0	2,10	27,4	
69			30	29,12	39,50	—	0	0	2,68	37,6	
70			40	39,14	42,20	—	0	0	3,45	—	
71			43,5	42,65	43,10	—	0	0	3,96	—	Kolbenschub 56,4 Zoll. Wagen berührt gerade den K Buffer.
72	9	4648	10	9,08	53,58	2,142	0	0	0	0	
73			15	14,09	56,12	1,504	0	0	0	0	
74			20	19,10	5[illegible],27	1,016	0	0	1,22	15,8	
75			25	24,11	56,37	0,794	0	0	1,90	24,5	
76	7	232	10	9,08	42,28	1,567	0	0	0	0	
77			15	14,09	46,52	1,357	0	0	0	0	
78			20	19,10	50,46	1,210	0	0	1,30	16,8	
79			25	24,11	51,04	0,739	0,28	122	1,81	23,3	
80			30	29,12	51,38	635	0,44	219	2,08	27,1	
81			30	29,12	55,50	635	0	0	2,22	29,2	
82			40	39,14	64,31	635	0,11	42	3,05	47,7	
83			43,5	42,65	64,40	635	0,20	82	—	—	
84	6	1162	10	9,08	32,90	1,163	0	0	0	—	
85			15	14,09	30,82	0,875	0	0	0,95	12,7	
86			20	19,10	34.36	802	0	0	1,62	20,7	
87			25	24,11	37,80	779	0	0	1,95	25,1	
88			30	29,12	39,90	800	0	0	2,48	33,7	
89			30	29,12	39,40	800	0	0	2,30	—	Ganzer Kolbenschub 64,4 Zoll.
90			35	—	40,85	800	0	0	2,94	44,5	
91			40	39,14	42,55	800	0	0	3,55	—	
92			43,5	42,65	43,94	800	0	0	3,55	—	
93	6	2324	10	9,08	51,56	1,443	0,29	63	0	—	
94			15	14,09	52,25	0,862	53	157	0	—	
95			10	19,10	52,82	671	77	244	1,30	16,8	
96			25	24,11	53,04	521	1,05	516	1,90	24,5	
97			30	29,12	53,10	435	1,24	1043	2,35	31,5	
98			30	29,12	65,00	435	0,60	330	2,48	33,7	
99			35	—	65,24	435	0,84	580	2,98	35,3	Ganzer Kolbenschub 64,4 Zoll.
100			40	39,14	65,47	435	1,07	1069	3,42	—	
101			43,5	42,65	65,00	435	0,90	670	3,80	—	
102	6	4648	10	9,08	63,34	8[illegible]0	1,32	670	0	—	
103			15	14,09	53,50	540	1,54	670	0,66	—	

Nr. der Versuchsreihe.	R	W Pfd.	Geschwindigkeit (Fuß pro Sec.) V_1	Geschwindigkeit (Fuß pro Sec.) V	Kolbenweg Länge. Zoll.	Kolbenweg Zeit. Sec.	Kautschukbuffer K Zusammenpressung. Zoll.	Kautschukbuffer K Arbeit. Fußpfund.	Spiralfeder Zusammenpressung. Zoll.	Spiralfeder Arbeit. Fußpfund.	Anmerkung.
4 zölliger Cylinder mit verschiedenen Flüssigkeiten (Q). Q + q = 478,4 Kub. Zoll.											
104	15	2324	10	9,08	32,60	1,219	0	0	—	—	Glycerin Q = 380,6 q = 97,8
105		2324	15	14,09	34,32	0,563	0,4	190	—	—	
106		1162	10	9,08	18,11	429	0	0	—	—	
107		1162	15	14,09	21,78	472	0	0	—	—	
108	15	wie oben	10	9,08	29,93	1,049	0	0	—	—	Glycerin Q = 397,9 q = 80,5
109			15	14,09	34,24	0,595	0,33	146	—	—	
110			10	9,08	17,41	446	0	0	—	—	
111			15	14,09	20,78	496	0	0	—	—	
112	15	wie oben	10	9,08	34,96	678	0,5	256	—	—	Olivenöl Q = 380,6 q = 97,8
113			15	14,09	35,06	408	0,85	590	—	—	
114			10	9,08	24,29	832	0	0	—	—	
115			15	14,09	29,06	899	0	0	—	—	
116	15	wie oben	10	9,08	34,76	689	0,5	256	—	—	Olivenöl Q = 397,9 q = 80,5
117			15	14,09	34,95	449	0,8	522	—	—	
118			10	9,08	24,03	907	0	0	—	—	
119			15	14,09	28,08	884	0	0	—	—	
120	15	wie oben	10	9,08	34,96	604	0,6	330	0,75	10,70	Field's non-freezing oil Q = 380,6 q = 97,8
121			15	14,09	35,00	416	0,9	670	1,05	13,80	
122			10	9,08	24,53	832	0	0	0	0	
123			15	14,09	28,00	745	0	0	1,28	16,50	
124	15		10	9,08	28,80	524	0	0	1,28	16,50	Holzgeist Kolben und Cylinder zerfressen
4 zölliger Cylinder. Wasserfüllung ohne Luftraum. Q = 478,4 Kub. Zoll.											
125	16	2324	10	9,08	24,13	0,786	0	0	0	0	Cylinder voll Wasser; Kolben massiv. Am hinteren Cylinderdeckel befand sich eine 1zöllige Bohrung, durch welche das Wasser gepreßt wurde. R = 16.
126			15	14,09	30,87	899	0	0	1,00	13,30	
127			20	19,10	34,12	685	0,25	106	1,50	19,20	
128			25	24,11	34,22	437	0,55	292	2,20	28,90	
129		1162	10	9,08	12,56	406	0	0	0,61	9,30	
130			25	24,11	21,5	474	0	0	2,40	32,30	
131		581	10	9,08	6,41	251	0	0	0,85	11,70	
132			25	24,11	12,00	278	0	0	2,58	35,60	
4 zölliger Cylinder. Verschiedene Wassermengen Q. Q + q = 478,4 Kub. Zoll,											
133	15	2324	10	9,08	34,98	0,660	0,08	28	—	—	
134			10	„	34,78	0,860	0	0	—	—	
135			10	„	34,13	1,061	0	0	—	—	
136			10	„	33,95	1,032	0	0	—	—	
137			10	„	27,83	0,596	0	0	—	—	

133 Q = 315,50 | q = 162,90 134 Q = 348,70 | q = 129,70
135 Q = 381,80 | q = 96,60 136 Q = 397,90 | q = 80,50
137 Q = 415,20 | q = 63,20.

Nr. der Versuchsreihe.	R	W Pfd.	Geschwindigkeit (Fuß pro Sec.) V_1	Geschwindigkeit (Fuß pro Sec.) V	Kolbenweg Länge. Zoll.	Kolbenweg Zeit. Sec.	Kautschukbuffer K Zusammenpressung. Zoll.	Kautschukbuffer K Arbeit. Fußpfund.	Spiralfeder Zusammenpressung. Zoll.	Spiralfeder Arbeit. Fußpfund.	Anmerkung.
8 zölliger Cylinder mit Rangoon oil.											
138	12	2324	10	9,08	20,20	0,5904	0	0	0	0	
139			15	14,09	22,50	4588	0	0	0,70	10,10	
140			20	19,10	23,30	4176	0	0	1,56	19,00	
141			25	24,11	24,62	3768	0	0	2,50	34,00	
142			30	29,12	25,74	4682	0	0	2,70	38,00	
143	9	2324	10	9,08	38,74	—	0	0	0	0	
144			15	14,09	41,66	1,1196	0	0	0	0	
145			20	19,10	45,04	1,1740	0	0	1,35	17,40	
146			25	24,11	48,60	1,1050	0	0	1,90	24,50	
147			10	9,08	34,24	1,2508	0	0	0	0	
148			25	24,11	48,50	1,1553	0	0	1,94	32,80	
149	7	2324	10	9,08	50,60	1,8287	0	0	0	0	
150			15	14,09	51,34	1,1868	0,20	—	0,50	8,10	
151			20	19,10	51,54	0,9314	0,32	—	1,08	14,10	
152			25	24,11	51,92	0,6930	0,51	—	1,68	21,45	
153			15	14,09	46,90	—	0	0	0	0	Voller Kolbenschub 64,2 Zoll
154			20	19,10	52,20	—	0	0	1,28	16,50	
155			25	24,11	58,10	—	0	0	1,66	21,20	
156			30	29,12	62,50	—	0	0	2,10	27,40	
8 zölliger Cylinder. Buffer mit gleichförmigem Widerstand (Fig. 13). R im Beginne des Kolbenschubes = 3,47, am Schlusse siehe Columne 2.											
157	10	1162	10	9,08	42,36	1,714	0	0	0	0	
158	10,5		15	14,09	46,92	1,256	0	0	0	0	
159	10,5		20	19,10	46,92	1,021	0	0	1,35	17,4	
160	10,5		25	24,11	47,12	0,908	0	0	1,85	23,8	
161	10,44		30	29,12	46,30	768	0	0	2,40	32,3	
162	—		35	—	56,65	—	0	0	—	—	R = 3,2 im Beginne.
163	—		40	39,14	57,45	—	0	0	—	-	
164	—		45	—	57,95	—	0	0	—	—	
165	14,7	2324	10	9,08	51,26	1,121	0,06	26	0	0	
166	14,3		15	14,09	51,04	0,799	0,20	82	0	0	
167	13,7		20	19,10	50,76	685	0,50	256	0,50	8,1	
168	13,1		25	24,11	50,52	603	0,40	190	1,40	17,9	
169	22,6		30	29,12	—	—	0,58	314	2,20	28,9	
170	22,6		35	—	—	—	0,58	314	2,30	30,6	Detto.
171	22,6		40	39,14	—	—	0,70	414	2,80	40,4	
172	—		45	—	—	—	0,80	522	3,25	57,3	
173	15,6	4648	10	9,08	52,26	0,848	1,12	1316	0	0	
174	14,9		15	14,09	51,50	539	1,35	—	0,42	7,3	
175	13,7		20	19,10	50,75	386	1,45	—	0,62	8,3	
176	14		25	24,11	55,90	307	1,57	—	2,84	41,5	
177	22,6		10	9,08	—	—	1,14	1412	0	0	Detto.
178	22,6		15	14,09	—	—	1,39	—	0,38	6,9	
8 zölliger Cylinder. Luftbuffer mit massivem Kolben.											
179	—	2324	10	9,08	31,09	0,533	0	0	0	0	Der Wagen berührt gerade den Buffer K.
180	—		15	14,09	44,50	439	0	0	1,45	—	
181	—		20	19,10	51,39	358	0	0	2,65	—	

Tabelle II.

Die nach der Formel (S. 403) berechneten Werthe von L sind mit jenen aus den Experimenten erhaltenen in Vergleich gesetzt, doch wurden hier nur einige der Versuche herausgenommen.

Nummer des Versuches	R	W Pfd.	V Fuß pro Sec.	Kolbenschub L (in Zollen ausgedrückt) berechnet.	corrigirt wegen Luftraum.	durch Versuche gefunden.	Differenz.	Anmerkung.
4zölliger Cylinder.								
1	27	581	9,08	3,7	9,7	11,1	— 1,4	Die Correctur an L wegen Luftraum beträgt + 6 Zoll.
4			24,11	4,9	10,9	13,0	— 2,1	
5		1162	9,08	6,6	12,6	14,3	— 1,7	
8			24, 1	8,7	14,7	16,9	— 2,2	
9		2324	9,08	11,6	17,6	18,9	— 1,3	
12			24,11	16,2	22,2	23,2	— 1,0	
13	21	581	9,08	5,6	11,6	12,7	— 1,1	
16			24,11	7,5	13,5	15,2	— 1,7	
17		1162	9,08	10,0	16,0	16,5	— 0,5	
20			24,11	13,7	19,7	20,7	— 1,0	
21		2324	9,08	17,2	23,2	25,4	— 2,2	
24			24,11	24,8	30,8	33,8	— 3,0	
25	15	581	9,08	9,8	15,8	14,8	+ 1,0	
28			24,11	13,5	19,5	18,8	+ 0,7	
29		1162	9,08	16,9	22,9	21,9	+ 1,0	
32			24,11	24,4	30,4	29,4	+ 1,0	Buffer K auf 0,3 resp. 1,27 Zoll zusammengepreßt.
33		2324	9,08	28,7	34,7	35,1	Unsicher	
36			24,11	43,5	49,5	35,3		
125	16	2324	9,08	26,1	26,1	24,1	+ 2,0	Buffer K auf 0,55 Z. zusgpr.
128			24,11	39,1	39,1	34,22	Unsicher	
129		1162	9,08	15,3	15,3	12,6	+ 2,7	
130			24,11	21,8	21,8	21,5	+ 0,3	Massiver Kolben, kein Luftraum ꝛc.
131		581	9,08	8,8	8,8	6,4	+ 2,4	
132			24,11	12,1	12,1	12,0	+ 0,1	
8zölliger Cylinder.								
37	15	1162	9,08	5,5	11,9	13,3	— 1,4	
40			24,11	7,4	13,8	18,3	— 4,5	
41		2324	9,08	9,7	16,1	18,6	— 2,5	
44			24,11	13,4	19,8	22,5	— 2,7	
45		4648	9,08	16,8	23,2	26,2	— 3,0	
48			24,11	24,2	30,6	31,1	— 0,5	
49	12	1162	9,08	8,0	14,4	14,2	+ 0,2	
52			24,11	10,9	17,3	19,9	— 2,6	
53		2324	9,08	13,8	20,2	16,1	+ 4,1	
56			24,11	19,7	25,1	22,7	+ 3,4	
57		4648	9,08	23,5	29,9	29,4	+ 0,5	
60			24,11	35,2	41,6	40,6	+ 1,0	

Nummer des Versuches	R	W Pfd.	V Fuß pro Sec.	Kolbenschub L (in Zollen ausgedrückt) berechnet.	corrigirt wegen Luftraum.	durch Versuche gefunden.	Differenz.	Anmerkung.
				8zölligee Cylinder.				
61			9,08	12,9	19,0	17,1	+ 1,9	
64		1162	24,11	17,6	24,3	25,2	— 0,9	
65			9,08	21,6	28,0	29,2	— 1,2	
68	9	2324	24,11	31,9	38,3	36,8	+ 1,5	
71			42,65	38,0	44,4	43,1	+ 1,3	
72		4648	9,08	35,7	42,1	53,6	— 11,5	
75			24,11	56,4	62,8	56,4	+ 6,4	
76	7	2324	9,08	31,2	37,6	42,3	— 4,7	
78			19,10	44,3	50,7	50,5	+ 0,2	
84			9,08	23,5	29,9	32,9	+ 3,0	
87	6	1162	24,11	35,2	41,6	37,8	+ 3,8	Wagen berührt
92			42,65	42,0	48,4	43,9	+ 4,5	Buffer K.

J. B.

CIX.

Construction von Rädern aus Stahl, speciell für Artilleriezwecke.

Nach dem Engineer, December 1869, S. 430.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Mannichfache Versuche wurden schon angestellt, Räder anstatt von Holz aus Eisen darzustellen, um von den günstigeren Eigenschaften dieses Materiales, seiner größeren Festigkeit und Dauerhaftigkeit Nutzen zu ziehen; doch scheiterten sie zumeist an dem Mangel der Elasticität, welche den eisernen Rädern fehlte, so daß die ununterbrochenen Erschütterungen auf unebenen, geschotterten oder gepflasterten Straßen ihren nachtheiligen Einfluß sowohl auf das Gefüge des Materiales als auf die Verbindung der einzelnen Theile ausübten.

Oberst Clerk, Oberinspector der Laffettenabtheilung des brittischen Arsenales, construirte das in Figur 17 und 18 skizzirte Rad, welches speciell für Artilleriezwecke bestimmt ist und derzeit von der Artillerie-Commission einer eingehenden Prüfung unterworfen wird. Da die bis jetzt gemachten Proben ein vollkommen befriedigendes Ergebniß derselben vorauszusagen gestatten, so sey die Radconstruction nachstehend beschrieben.

Die Speichen sind aus gehärtetem Stahl von der gleichen Qualität und Dimension, wie er zur Erzeugung der Karren- oder Wagenfedern verwendet wird. Diese werden in genügender Anzahl zwischen Nabe und

Radkranz mittelst Bolzen festgemacht, wie dieß in der Querschnittsskizze (Fig. 18) angedeutet ist; der Radkranz ist aus einzelnen Stücken von hinreichender Steifigkeit zusammengenietet, damit eine Formveränderung vermieden wird.

Die Nabe ist aus kurzen Rohrstutzen mit Flantschen gebildet, an welchen letzteren die Speichen befestigt sind. Eine Nabe wurde aus Schmiedeeisen, eine andere aus Kanonenmetall verfertigt. Die Wagenachse läuft auf Futterstücken, welche so angeordnet sind, daß eine Auswechselung im Falle der Abnutzung leicht und ohne große Kosten stattfinden kann.

CX.

Rad mit kalt aufgezogenem Reif.

Nach dem Scientific American, August 1869, S. 88.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Der Zweck der durch die Skizze Fig. 16 versinnlichten Construction besteht darin, Radreifen kalt aufzuziehen und ohne Niet- oder Bolzverbindung mit den Felgen festzuspannen.

Zu diesem Behufe wird an die beiden Enden des Radreifes R, R' je ein rechtwinkeliges Metallstück A und A' angeschweißt. An dem Stück A' ist ein Schraubenbolzen angesetzt, so daß durch das Anziehen der Mutter B [97] — wie aus der Abbildung zu entnehmen — der Reif in genügender Weise angespannt und gegen die Radfelgen gepreßt werden kann. Nach gehöriger Adjustirung schiebt man über die Verbindungsstelle die Metallbüchse C und schraubt diese mit Hülfe der Bolzen D fest; dadurch wird nicht allein das Eindringen von Schmutz verhindert, sondern auch die ausgeschnittene Felge entsprechend verstärkt.

---

97 Bei den Erschütterungen, denen ein Rad ausgesetzt ist, sollte diese Mutter um so nothwendiger gegen ein Losdrehen gesichert werden. J. Z.

CXI.

Ueber die Anwendung von Bandsägen zum Schneiden von Brennholz.

Nach einem Bericht von Dumery im Bulletin de la Société d'Encouragement, November 1869, S. 641.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die Bemühungen, Bandsägen, d. h. Maschinen mit Sägen ohne Ende einer erweiterten Verwendung als zu Kunstarbeiten zuzuführen, haben bis jetzt nur zum Theil das erwünschte Ziel erreicht.

Die Circularsäge, so einfach ihre Construction ist, erfordert, um die Widerstände beim Schneiden von Holz zu überwinden, eine größere Dicke, wodurch die Betriebskraft sowohl als der Sägespänabfall wesentlich erhöht werden. Die Bandsäge besitzt dagegen den Vortheil, daß bei richtiger Spannung des endlosen Sägeblattes die Dicke desselben wesentlich kleiner, somit der Abfall ein erheblich verringerter wird.

Die Beobachtung der ungleichen Menge von Sägespänabfällen, dann die Unmöglichkeit, resp. Schwierigkeit mittelst Circularsägen zwei Schnitte auf einen Klotz zugleich zu führen, indem bei der geringsten Abweichung von der Parallelzuführung des Holzes die Reibung der beiden Sägescheiben zu bedeutend wird, führten Cambon in Batignolles-Paris (28, rue Nollet) zur Anwendung von Bandsägen zum Schneiden von Brennholz. Die maschinenmäßige Zerkleinerung desselben ist ein freilich nur an große, viel Brennholz consumirende Städte gebundenes, aber ein in jüngster Zeit mit Erfolg in's Leben getretenes Unternehmen.

Kann man den bezüglichen Angaben [98] Glauben schenken, so dürfte die Anwendung der Bandsäge zum angezeigten Zwecke bald eine allgemeinere werden.

Cambon hat nach praktischer Erprobung seines Systemes eine Einrichtung getroffen, welche nicht unerwähnt bleiben soll. Er macht die Sägemaschine transportabel und betreibt dieselbe an verschiedenen öffentlichen Punkten der Stadt mit einer Locomobile, um jenen Parteien das Zuschneiden des Holzes zu besorgen, welche es vielleicht nicht gern einem

---

[98] Toufflin in Paris gibt das Ersparniß durch Einführung der Bandsägen zum Zerschneiden der Brennholzscheite zu 9 — 10,000 Francs pro Jahr an, nämlich 5000 Frcs. wegen des geringeren Sägespänabfalles, 4—5000 Frcs. Ersparniß an Handarbeit. (Wie viel Sägen er verwendet, ist nicht angegeben.) Ferner haben Nachstehende ebenfalls Bandsägen aufgestellt: Cambusat, rue Marbeuf; Lévy, rue de la Roquette, und Defour, rue de Lyon in Paris.

Schneidetablissement anvertrauen; die Schneidkosten sind wesentlich kleiner als die bis jetzt bezahlten.

Ueber die Einrichtung der Sägemaschine mit endlosem Sägeblatt ist mit Hinweis auf die Abbildungen Fig. 15 und 16, einer Ansicht und einem Querschnitt, wenig zu sagen.

A, A′ sind die Bandsägen, welche über die Spannscheiben B und B′ gelegt sind und durch die Umdrehung der unteren in Bewegung gesetzt werden.

Die oberen Leitscheiben sind behufs Regulirung der Spannung vertical verschiebbar und dienen zur Verstellung der betreffenden Lager die Schraubenspindeln D und D′.

Um die Entfernung der beiden gleichzeitig erfolgenden Schnitte nach Bedürfniß abändern zu können, ist die linksseitige Bandsäge parallel zu sich verschiebbar. Eine Drehung der Handkurbel J bewegt die Lager der oberen sowie der unteren Scheibe B gleichmäßig hin oder her.

Der Zu- und Abführtisch des Holzes ist mit L, L bezeichnet; vor dem Sägen ruht der Holzstamm auf einem kleinen Schlitten M, dessen obere Fläche behufs einer sichereren Auflage mit Zähnen versehen ist. Nach hinten fällt der Tisch und das geschnittene Holz rollt ohne weiteres Zuthun ab.

Noch sey eine Tabelle beigefügt, welche die Leistungsfähigkeit und Betriebskosten, sowie die Größe des Sägespänabfalles für Circular- und Bandsägen veranschaulicht.

Die Holzscheite werden durch zwei Schnitte zersägt, der Tag ist zu 10 Arbeitsstunden, die Kosten der Betriebskraft pro Pferdekraft sind mit 4 Frcs., pro Mann Bedienung 5 Frcs. pro Tag angenommen.)

Sägegattung	Geschnittenes Holzquantum in Kilogrm. pro Tag	Betriebskraft pro		Sägespäneabfall (Kilogr.) pro			Bedienung pro		Betriebskraft pro 1000 Kilogr. Holz	Totalpreis für 1000 Kilogr. Holz	Anschaffungskosten
		Säge: Pferdekraft (Kilogr.-Met.)	1000 Kilogr. Holz. (Kilogr.-Met.)	Tag.	1000 Kilgr. Holz.	Pferdekraft.	Tag.	1000 Kilogrm. Holz.	Francs		
Circularsäge	20000	1,50 (4,032000)	201600	240	12	180	20	1,00	0,30	1,30	1200
Bandsäge	40000	3,00 (8,064000)	201600	160	4	53	25	0,62	0,30	0,92	4000

Die Schärfung der Sägen kostet für beide Gattungen nahezu das Gleiche. Wenn auch die Circularsäge täglich nur einmal, die Bandsäge dagegen zweimal geschärft wird, so erfordert diese Operation im ersteren Falle größere Präcision, so daß sich Zeitaufwand und Kosten gleichstellen. J. Z.

CXII.

Horizontaler Mahlgang von Carl Th. Umfried in Berg bei Stuttgart.

Nach Armengaud's Génie industriel, December 1869, S. 291.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Das System dieses Mahlganges, welcher sich durch eigenthümliche Construction auszeichnet und manche beachtenswerthe Vortheile gewährt, wurde schon vor einiger Zeit bekannt.

Dieser Mahlgang enthält drei Steine, einen Läufer und zwei Bodensteine, welche in einem geeigneten Gestell der Art angeordnet sind, daß die Achsen derselben in einer geraden horizontalen Linie liegen und der Läufer sich zwischen den beiden Boden-, resp. Seitensteinen befindet. Ersterer wird durch die ebenfalls horizontal im Gestelle gelagerte Betriebswelle in Umdrehung gesetzt, welche durch die in den Seitensteinen angebrachten Augen durchgeführt ist. Das zu vermahlende Getreide gelangt, indem es von einem über den Steinen stehenden Rumpfe durch zwei seitliche Canäle in die Augen der Seitensteine geleitet wird, in die beiden zwischen dem Läufer und den zwei anderen Mühlsteinen vorhandenen Mahlflächen, um im gemahlenen Zustand unterhalb der Steine wieder abzulaufen. [99]

In Figur 6 und 7 ist Umfried's horizontaler doppelter Mahlgang im Längsschnitt und in der Seitenansicht dargestellt.

A und A′ bezeichnen die beiden Seitensteine, welche fix in den Gestelltheilen S und S′ eingelassen sind, während der ganze Mahlgang auf dem Grundgerüst F ruht, doch derartig, daß die Steinstellung mit Hülfe der Schrauben r und r′ bequem erfolgen kann. Zwischen beiden Seitensteinen dreht sich mit dem Mühleisen C der Läufer B und ist ersteres — versehen mit der Riemenscheibe P — in den Gestellstheilen S, S′ eingelagert. Auf beiden Enden des Grundgerüstes F erheben sich die Ständer E und E′, in welchen die zur richtigen Einstellung des Läufers dienenden Schrauben f und f′ aufgenommen werden.

In fester Verbindung mit den Gestelltheilen S und S′ befinden sich die Getreidezuführungsröhren g und g′, welche zugleich die Traverse h tragen. Auf dieser ruht der zweiseitige Rüttelschuh k, dessen stoßweise

---

[99] Dr. Grothe's Jahresbericht für mechanische Technik, Jahrgang IV und V, S. 539.

Bewegung von der Mühlspindel aus durch das Excenter l und den Hebel m erfolgt. T bezeichnet den Rumpf, welcher mit Hülfe der Stege n,n auf die Traverse h aufgesetzt ist. Mit der Stellung der Schieber q und q' am Trichter kann die Regulirung des Mahlgutes, welches zwischen die Steine gelangen soll, bewerkstelligt werden.

Das den Läufer umgebende Gehäuse ist aus Blech und nach dem Gesagten die Wirkungsweise dieses Mahlganges vollkommen erkenntlich. Das gemahlene Getreide gelangt schließlich durch die beiden Mehllöcher u,u nach dem Abfallrohr.

Professor C. H. Schmidt empfiehlt a. a. O. diesen Mahlgang besonders für wasserarme Gegenden, wo der Betrieb mittelst eines Pferdegöpels oder einer Locomobile erfolgen kann. Es sind circa drei Pferdekräfte zum Vollbetrieb erforderlich (wenn der Steindurchmesser 0,54 Meter beträgt), doch hilft man sich, wenn eine geringere Betriebskraft zur Verfügung steht, dadurch daß man nur eine Mahlfläche benutzt, indem eines der Register q oder q' geschlossen und der betreffende Seitenstein ausgerückt wird.

Die Maschinenfabrik von A. Hild in Berg bei Stuttgart hat (wenigstens im Jahre 1866) die Ausführung dieses Mühlsystemes, welches patentirt ist, übernommen und lieferte den Gang

mit schweizer (Waldhüter) Steinen um		730 fl.
„ ungarischen . . .	„	760 fl.
„ französischen . . .	„	860 fl.
Gewicht eines Mahlganges mit Steinen		20 Ctr.

J. J.

CXIII.

Joy's Krafthammer.

Nach Engineering, October 1869, S. 294.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Die Eigenthümlichkeit dieses auf den Cleveland Engine Works in Middlebrough-on-Tees von der Firma David Joy und Comp. aufgestellten mechanischen Hammers besteht darin, daß zur Vermeidung von Stößen und zur Vergrößerung des Hubes zwischen dem Hammer und der ihn betreibenden Kurbelwelle eine biegsame Stange eingeschaltet ist, wie dieß aus der Abbildung Figur 17, einem Längsschnitt durch den Krafthammer, zu ersehen ist.

Die Betriebskraft wird mittelst Riemenscheiben auf die Kurbelwelle K übertragen, welche im gußeisernen Hammergerüst gelagert und durch die kurze Bleuelstange P mit einem hölzernen Baume S gekuppelt ist.

Der Drehpunkt des einarmigen Hebels S befindet sich im Hintertheile der Maschine; das vordere dünnere Ende greift in einen Einschnitt des Hammerblockes und überträgt die auf- und abgehende Bewegung ohne schädlichen Stoß auf den letzteren.

Das obere Ende des Hammers trägt einen Kolben, welcher in einem mit dem Hammergestell gegossenen Cylinder wirkt; letzterer ist mit Canälen und mit einem Drehschieber I versehen, durch welchen der Zu- und Austritt der Luft in den oberen oder unteren Cylinderraum regulirt werden kann. Dadurch wird über dem Hammerklotz ein Luftbuffer gebildet, durch welchen die Kraft der Hammerschläge modificirt werden kann.

Die Construction erscheint einfach; eventuelle Reparaturen bieten keine Schwierigkeiten. Am Schlusse einer Verwendung werden die Luftcanäle im gehobenen Zustand des Hammers geschlossen, zum Beginne geöffnet.

Der Hammer läßt sich mit hoher Geschwindigkeit betreiben und wird vorzugsweise zum Recken und zum Schmieden in Gesenken verwendet.

CXIV.

Delaître's Schneckengetriebe.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1869, S. 577.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Das Schneckengetriebe von Delaître (rue de Gentilly, 28, Montrouge-Paris) ist im Schnitt in Figur 14 dargestellt; das Gewinde der Schraube hat eine veränderliche Steigung und wie aus der Ansicht des Schnittes am klarsten sich ergibt, ist stets eine größere Zahl von Zähnen des Schraubenrades R im Eingriff mit der Schnecke S. Da die Reibung deßhalb bedeutend vermehrt wird, so muß sich die Anwendung auf jene Fälle beschränken, wo bedeutende Kraftübertragungen mit kleinen Geschwindigkeiten zusammentreffen.

In Fig. 13 ist ein kleiner, handsam construirter Apparat dargestellt, mit dessen Hülfe der Bolzen D mit Gewinden versehen wird. Letzterer steckt am Ende der Antriebswelle B, welche mittelst der Handkurbel C in Umdrehung versetzt wird. Das Räderpaar G,H überträgt die Be-

wegung auf die Schnecke E am Ende der Welle F, von welcher aus durch den Eingriff eines Schneckenrades die Drehung auf die vertical gelagerte Achse I übertragen wird. In der Höhe des Bolzens D trägt die letztere den Schneidkopf J, der mit mehreren Messern — in der Ebene der Mittellinie der Welle B — versehen ist, welche eines nach dem anderen zur Wirkung kommend, das Gewinde bei einer Umdrehung der Achse I einschneiden.

CXV.

Aenderung des Colt'schen, Verbesserung des Adams-Deane'schen und Einrichtung des Wichnewski'schen Revolvers.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Das Mechanics' Magazine vom 23. Juli und der Engineer vom 16. Juli 1869 bringen Mittheilungen über eine von der „Colt Firearms Company, 14 Pall Mall, London" vorgenommene Aenderung des als tüchtige Waffe bekannten Colt'schen Revolvers mit gewöhnlicher Patrone und gewöhnlicher Percussionszündung in einen (wie jene Mittheilungen sich ausdrücken) Hinterladungs-Revolver (breech-loading revolver) mit Kupferhülsenpatronen-Centralzündung, wornach diese durch die Figuren 2—4 versinnlichte Umänderung (nach wörtlicher Uebersetzung) in Folgendem besteht:

„Fig. 2 zeigt die ganze Pistole, Fig. 3 die Stoßscheibe (breech disc) und Fig. 4 einen Durchschnitt der Kupferhülsenpatrone. Um den gewöhnlichen Vorderladungs-Colt zur Hinterladungswaffe umzugestalten, ist nichts nöthig, als das hintere mit den Pistons versehene Kammerende abzuschneiden und an deren Stelle die in Fig. 3 dargestellte Scheibe (disc) zu setzen. Diese Scheibe enthält sowohl den Schläger (striker), als auch den Patronenauszieher (extractor).[100] Hinsichtlich des Schlägers, welcher lediglich in einem gewöhnlichen Stift (pin) besteht, ist nichts besonders zu bemerken; der Extractor aber erfordert eine Erläuterung. Die Patronen werden von vorn (from the front) wie die alten Haut-Patronen (skin cartridges) eingesetzt und nach dem Feuern die Patronenhülsen (shells) in folgender Weise ausgezogen: Vor Allem wird die Scheibe

---

100 Im Mechanics' Magazine auch einmal „injector" genannt, was mit „Eintreiber" zu übersetzen seyn dürfte.

(disc) selbst, vermittelst des aus ihr vorspringenden Ohres (lug) c, um eine kurze Strecke gedreht, bis der Kopf d des Extractors unter den Hammer kommt, wo früher sich der Schläger (striker) befand. Wenn nun der Abzug (trigger) angezogen wird, treibt der Hammer den Kopf des Schlägers (head of the striker), sowie die schmale Stange (bar) welche bei c im Scharnier geht, nach vorwärts und veranlaßt in derselben Zeit den Extractor b kräftig (smartly) gegen den Boden der Patronenhülse anzuschlagen und dieselbe so vorwärts aus der Kammer heraus zu treiben. Die Feder f zieht den Extractor zurück, sobald der Hammer wieder aufgezogen wird."

Wie hierin eine Aenderung der bisherigen Vorderladung in Hinterladung, sowie eine Verbesserung der früheren Percussionswaffe zu finden seyn soll, dürfte schwer einzusehen, vielmehr dadurch nur das Einsetzen der mit Centralzündung versehenen Kupferhülsenpatrone vom vorderen Kammerende her gefährlicher geworden seyn, als dieses früher bei den gewöhnlichen Patronen der Fall war, nach deren Einführung erst die Armirung der Waffe mit Zündhütchen geschah, wie weiter auch das noch einer deutlicheren Erklärung bedürfende Austreiben der Patronenhülsen die Nothwendigkeit von Hand-Nachhülfe wohl nicht ganz ausschließen möchte.

Rationeller gehalten scheint in diesen Beziehungen jedenfalls die, dem Engineer vom 17. Juli 1868 zu Folge, für John Adams patentirte und vom englischen Gouvernement adoptirte Umänderung des Adams-Deane'schen Revolvers mit Vorderladung und gewöhnlicher Piston-Percussionszündung in eine wirkliche Hinterladungswaffe mit Boxer'schen Kupferhülsenpatronen zu seyn, welche Verbesserung dem hinteren Theile des Lade-Cylinders erweiterte Kammer-Aufbohrungen gibt, die zur Aufnahme der vom hinteren Theile des Kammer-Cylinders her einzuführenden Boxer-Patrone dienen, womit noch der Vortheil erlangt wird, dem Projectil durch den vorderen engeren Theil dieser Kammern beim Schusse schon vor dem Eintritt in den Lauf ein gewisses Forcement geben zu können, was bei einem zu Woolwich angestellten Schießversuch 765 Schüsse ohne störende Verschmutzung der Waffe abzugeben gestattete, während bei einem nicht abgeänderten Revolver Adams-Deane'scher Construction der Mechanismus schon nach 200 abgegebenen Schüssen bedeutend durch Pulverschleim 2c. gehemmt erschien.

Dieselbe Einrichtung der Revolverwalzen-Kammern findet sich aber schon bei dem bereits im November 1867 in Armengaud's Génie industriel veröffentlichten „russischen Pistolet-Revolver" des Petersburger Waffenfabrikanten F. Wichnewski vor, wie aus den Durchschnitts-

zeichnungen Fig. 6 und 8 der diese Waffe nebst ihrer Munition darstellenden Figuren 5 bis 11 zu ersehen ist. Fig. 5 stellt die Seitenansicht dieses Revolvers dar, während die Figuren 6 bis 9 Längendurchschnitte und hintere Ansichten seiner für sechs Patronen berechneten Kammer T, sowie des Verschluß- und Schloß-, beziehungsweise Kammerrotations Mechanismus liefern; die Figuren 10 und 11 endlich zeigen Längendurchschnitte von eigens für dieses System construirten Metallhülsen-Patronen mit Centralzündung, deren ersterer eine zum einmaligen Gebrauch bestimmte Metallhülse mit den Zündsatz enthaltendem Carton- oder Filzboden, der zweiten aber eine zum wiederholten Gebrauch bestimmte Stahlhülse mit eingeschraubtem Stahlboden, welcher in seiner Mitte den Zündsatz enthält, gegeben wurde.

Die schließliche Feststellung des an den Kammerdorn D (Fig. 6) angeschraubten Laufes C geschieht durch eine ohne Schraubenschlüssel mit den Fingern zu handhabende Schraube v (Fig. 5); K ist ein durch die Feder s im Laufband c (Fig. 5) festzuhaltender Entladestock, welcher, unten geschlitzt, eine mit Kammerreinigungs-Schwamm oder Lappen versehene Zange in sich aufzunehmen vermag, sowie, oben ausgehöhlt und durch den Schraubendeckel b verschließbar, den zum Auseinandernehmen und Zusammensetzen der Waffe dienenden Schraubenschlüssel in sich aufzunehmen hat, welcher letztere aus zwei Armen besteht, die sich demgemäß zusammenklappen lassen. P, Fig. 9, stellt die mit einer Schließfeder r versehene Klappe über der Verschlußplatten-Ladeöffnung dar, und Fig. 8 zeigt den Mechanismus vermittelst dessen dieser Revolver wie der Adams-Deane'sche durch bloße Abzugsbewegungen wiederholt zum Schusse zu bringen ist.

Darapsky.

CXVI.

Ein neuer Schlüssel, erfunden von Franz Mackl.

Mit Abbildungen.

Ueber den nachstehend abgebildeten neuen Thürschlüssel gab Hr. J. L. Ackermann in einer Versammlung des nieder-österreichischen Gewerbevereines (siehe dessen Verhandlungen, 1869, Nr. 39) folgendes Gutachten ab:

„Der Besitz eines Schlüssels in der Tasche gilt eben nicht immer

als Beweis, daß man seine Casse oder seine Hausthür zugesperrt hat, und gar oft geschieht es, daß man im Drange der Geschäfte, nach Entfernung von seiner Wohnung, in die unangenehme Lage kommt, einen weiten Weg dahin wieder zurücklegen zu müssen, bloß um den aufgetauchten Zweifel zu bannen, ob man denn wirklich zugesperrt habe oder nicht.

Dieses peinliche Gefühl, diese Angst soll nun durch den Schlüssel selbst beseitigt werden.

Ob und wie dieß dem Erfinder gelungen, beehre ich mich in nachstehender Zeichnung vorzulegen und zu erklären.

Fig. 1.

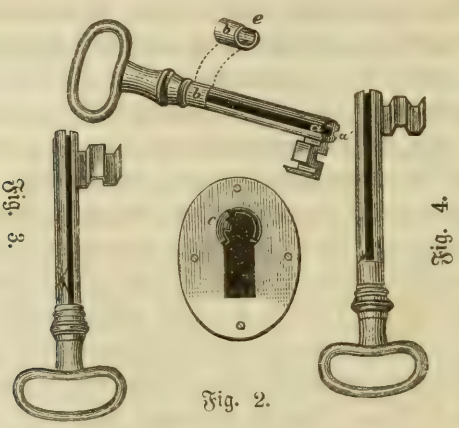


Fig. 2.

Der Schlüssel kann eine beliebige Größe oder Form haben; es werden seiner Länge nach auf beiden entgegengesetzten Seiten (siehe Fig. 1, a und a') zwei Rinnen angebracht, die so weit reichen, als der Schlüssel die Hemmplatte berührt, welche in diesem Falle die Stelle der äußeren Schloßplatte einnimmt.

Hier beginnt dann ein Ring b, welcher sich drehen läßt; dieser Ring hat, wie b, e im Durchschnitt zeigt, einen Ausschnitt, welcher mit den Rinnenprofilen a und a' genau übereinstimmt. An der Kreisfläche des Ringes bei b, welche der Handhabe des Schlüssels zugekehrt ist, befindet sich eine kleine unsichtbare Feder zu dem Zwecke, um den Ring derart feststehend zu machen, daß er, wenn sein Ausschnitt e bald mit der Rinne a oder mit der Rinne a' in eine Linie gebracht wird, diese Stellung so lange behauptet, bis er durch einen Dorn in der Schlüsselplatte eine andere Richtung erhält.

Zu diesem Schlüssel gehört folglich eine eigene Schlüsselplatte, welche aber an allen Schloßthüren angebracht werden kann, ohne daß man vorerst nothwendig hätte, das Schloß abzunehmen.

Diese Platte besteht aus drei Theilen, und zwar aus einer Unterplatte mit einem halbrunden Steg und aus einem in diesen Steg gehenden Dorn, ferner aus der äußeren gewöhnlich glatten Oberplatte.

In dem Steg bewegt sich dieser Dorn, der sehr genau hineinpaßt und entweder nach der rechten oder linken Seite verschiebbar ist.

Wie ich nun meinen Schlüssel anstecke, so wird die eine oder die andere Rinne des Schlüssels den Dorn in sich aufnehmen und beim Herumdrehen wird der Dorn durch die Rinne weiter geführt, und zwar bis zu dem Ringe b mit seinem Einschnitte e. In Folge dessen muß auch der Ring am Schlüssel jenen Weg um die halbe Achse machen und sich mit seinem Ausschnitte in einer der Rinnen am Schlüssel vereinigen.

Wie aus der vorstehenden Abbildung ersichtlich, trägt der Schlüssel bei Fig. 3 ein Zeichen in Form eines Sternes, und zwar auf der Schlüsselstange die eine, auf dem beweglichen Ring die andere Hälfte.

Habe ich nun durch eine Herumdrehung des Schlüssels den Riegel vorgeschoben, so wird der Dorn den Ring mit seinem halben Stern mit dem anderen halben Stern an der Schlüsselstange vereinigen und es zeigt uns sofort der Schlüssel, daß wir zugesperrt haben.

Beim Aufsperren geschieht die entgegengesetzte Verschiebung; der Ring nebst dem Dorn erhalten eine andere Richtung und es zeigt schon der getrennte Stern bei Fig. 4, daß die Casse oder Thür offen ist. Da der Erfinder [101] als Beamter diese gewiß praktische Erfindung nicht gut selbst fabrikmäßig ausnutzen kann, so hat er mich ersucht, darauf aufmerksam zu machen, und ich glaube eine so nützliche und angenehme Sache mittheilen zu müssen."

---

[101] Hr. Franz Mackl, Beamter der Südbahn, Landstraße, Salesianergasse 24, in Wien.

CXVII.

Rauchverzehrende Feuerungsanlage von Th. Beeley und S. Barlow in Manchester.

Nach Engineering, October 1869, S. 253.

Mit Abbildungen auf Tab. VII

Den Berichten zufolge wurde die in Figur 11 und 12 skizzirte Feuerungsanlage mit erfolgreichem Resultat bei mehreren Dampfkesseln eingeführt. In der Zeichnung findet man eine solche für einen Dampfkessel mit zwei Feuerröhren.

Die Feuerungsanlage basirt auf dem bekannten Principe der Anwendung doppelter Roste, wobei der Rauch von einem Rost auf dem zweiten verbrennt.

a bezeichnet den Dampfkessel; b die Feuerrohre; c den oberen Rost, aus Röhren gebildet in denen frisches Wasser circulirt; d den tieferen, wie gewöhnlich construirten Rost.

Die Construction des oberen Röhrenrostes weicht im Wesentlichen nicht ab von der Mignet-Fond'schen (beschrieben in diesem Journal, 1869, Bd. CXCIV S. 32); e ist das vordere, f das hintere Widerlager der Roströhren. Die Verbindung der vorderen Kammer e mit dem Untertheil des Kessels a stellen die Kupferröhren e^1 und e^2 her; die hintere Kammer, aus welcher die Dampfblasen in den Kessel durch den Verbindungsstutzen f' gelangen, stützt sich auf die durchbrochene Brücke g, vor welcher die Feuerbrücken g^1 und g^2 angeordnet sind.

Die oberen Ofenthüren sind mit Schiebern versehen, um den Eintritt der Luft zu reguliren; unten findet derselbe in der gewöhnlichen Art statt.

Die Feuerungsgase ziehen im Sinne der angezeigten Pfeile und soll die durch diese Anordnung erzielte Rauchverbrennung eine nahezu vollständige seyn.

Beim Anheizen wird zunächst unten das Feuer angezündet, der Kessel angewärmt, die Wassercirculation hervorgerufen und dann erst auch der obere Rost mit Feuer belegt.

CXVIII.

Verdampfapparat für Zuckersäfte, von Ingenieur Schreiber in Saint-Quentin.

Nach Armengaud's Génie industriel, December 1869, S. 299.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Die bisher in Anwendung gekommenen Verdampfapparate besitzen noch manche Unvollkommenheiten, von denen namentlich folgende als störend zu betrachten sind:

1) Der stets kalkhaltige Saft setzt bald auf allen Verdampfungsflächen Kalkniederschläge ab, welche natürlich die Verdampfung hindern und oft die Leistungsfähigkeit der Apparate so herabdrücken, daß die Reinigung unumgänglich und dadurch Aufenthalt verursacht wird.

2) Die Verdampfung selbst wird dadurch verlangsamt, daß die Dampfblasen durch ihr Aufsteigen eine allgemeine Strömung von unten nach oben bewirken, während doch die Flüssigkeit wieder zu den geheizten Flächen zurückkehren muß.

3) Vorkommende Beschädigungen des Rohrsystemes sind schwierig und nur mit viel Zeitaufwand auszubessern.

Diesen drei Uebelständen soll der dem Genannten patentirte und in Fig. 26 abgebildete Dreikörper-Apparat abhelfen, der natürlich ebenso gut nur einen oder zwei Körper enthalten kann. Jeder Körper enthält nämlich ein bewegliches und für rationelle Circulation eingerichtetes Röhrensystem.

Der Apparat besteht aus dem cylindrischen Gefäße A mit dem Dome B, dem Boden C und dem Rohrsystem D. Letzteres wird gebildet von dem Cylinder E mit den beiden damit vernieteten gelochten Platten F, F' zur Aufnahme der Röhren. Zwei Stutzen H und I mit doppelten Scheiben sind oben und unten an dem Cylinder E angesetzt; der erstere führt den Dampf zu, der letztere führt das condensirte Wasser ab.

Die Circulation wird durch die zwei Zwischenböden L und L' hergestellt, welche die abziehenden Dämpfe zwingen, den durch die Pfeile angezeigten Weg zu nehmen. Der zum Erhitzen bestimmte Dampfstrom ist somit dem Saftstrom entgegengesetzt und begegnet folglich immer kälteren Schichten, je mehr er niedergeht.

Die Bewegung in der erhitzten Flüssigkeit ist demnach folgende: Der in den Röhren entstehende Dampfstrom reißt die Flüssigkeit mit in die Höhe, welche wieder herab zu den erhitzten Flächen gelangen muß.

Die hier in die Höhe geführte Flüssigkeit bildet von der Mitte nach dem Umfang zu einen Strom, welcher zwischen der Wandung E des Rohrsystemes und der äußeren Wand A hinabgeht, um aus dem Raume d dann wieder durch die Röhren D aufzusteigen.

Man sieht, daß eine vollkommen rationelle Circulation stattfinden muß. Um diese Wirkung noch sicherer zu machen, ist ein Zwischenmantel J, J vorhanden, welcher den ringförmigen Raum zwischen Rohrsystem und Außenwand in zwei Theile theilt und oben einen flaschenförmigen Hals J', J' besitzt, wodurch die Flüssigkeit in der Mitte zusammengedrängt und dann nach außen geleitet wird. Von den beiden so entstandenen ringförmigen Räumen enthält der innere einen aufsteigenden, der äußere einen absteigenden Strom. Ein besonderer Mechanismus ist vorhanden, um diesen Zwischenmantel nach Bedürfniß höher oder niedriger stellen zu können.

Um den Röhrenkörper einsetzen und herausnehmen zu können, sind zwei Schrauben (ähnlich den Mannlochschrauben der Dampfkessel) vorhanden, so daß die zwei Stutzen in einem Augenblicke befestigt oder gelöst werden können; der Boden wird durch Schraubenbolzen gehalten, welche mit Scharnieren versehen sind; die Dichtung ist mit Kautschuk gemacht oder sonst so eingerichtet, daß der Boden rasch entfernt werden kann. Man kann also das ganze Röhrensystem in kurzer Zeit durch ein anderes ersetzen und dann mit Ruhe reinigen u. s. w.

Im Uebrigen unterscheidet sich dieser Apparat nicht von den bekannten.

CXIX.

Ofen zum Verbrennen von pulverförmigem und feuchtem Brennmaterial.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die Verwerthung von mehr oder weniger feuchtem Brennmaterial in feinster Form, ohne weitere Vorbereitung als Pressen oder Trocknen, ist bei gewissen localen Umständen durch die Lundin'sche Einrichtung eines Gasgenerators für Sägespäne und Torfmull [102] gelungen; für Fälle, wo diese Einrichtung etwa zur Erzielung nicht so hoher Temperaturen wie dort, oder bei anderen localen Verhältnissen nicht angeht, ist von

---

[102] Beschrieben im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXIII S. 368.

Ad. Koch ein Ofen construirt worden, welcher seit einigen Jahren in der Gerberei der Gebr. Durand in Paris arbeitet und bisher für Lohe und Sägespäne brauchbar gefunden wurde. (Dieser Ofen ist bereits im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIV S. 205 beschrieben worden, jedoch ohne beigegebene Zeichnung.)

Der Ofen, in Fig. 21 bis 23 in verschiedenen Durchschnitten dargestellt, besteht aus einem viereckigen Schacht A,A von etwa 1,6 Met. Länge, 1 Met. Breite und 1,2 Met. Höhe, mit zwei Rosten C,C von 1 Met. Länge versehen. Ueber jedem dieser Roste und ungefähr 300 Millimet. von ihm entfernt liegt ein Steg B,B aus feuerfesten Steinen mit dreieckigem Querschnitt, dessen Spitze nach oben gekehrt ist. Das oben in den Schacht gefüllte Brennmaterial rutscht an den Seiten dieser Stege herunter und fällt, wie die feinen Linien der Figur zeigen, so auf die Roste, daß es dieselben nur in einer schwachen Schicht bedeckt und frei verbrennen kann. Um ein Zusammenballen des feuchten Brennmateriales und dadurch ein ungleichförmiges Niedergehen zu verhüten, sind die Flacheisenstäbe D,D .. angebracht. Wenn der Schacht immer voll gehalten wird, reicht die Zeit, welche das Brennmaterial in demselben verweilt, ehe es auf den Rost gelangt, aus, um dasselbe durch die Wärme der Umfassungsmauern für eine lebhafte und ungestörte Verbrennung hinreichend vorzutrocknen.

Beim Abgehen des Feuers am Abend wird der Schacht durch Gußplatten abgedeckt, welche auf den Stäben E,E liegen, und die Aschenfallthüren werden geschlossen. Am nächsten Morgen ist dann gewöhnlich noch so viel Gluth auf den Rosten, daß das Aufgeben von frischem Brennmaterial und das Oeffnen der Thüren genügt, die Feuerung wieder in Gang zu bringen. R. Z. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1870, Bd. XIV S. 42.)

CXX.

Apparat zur Erzeugung brennbarer Gase; von G. H. Benson und W. G. Valentin.

Aus dem Mechanics' Magazine, September 1869, S. 172.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

G. H. Benson zu Staleybridge und W. G. Valentin am Royal College of Chemisty, ließen sich mehrere Verbesserungen der

zur Erzeugung brennbarer Gase bestimmten Generatoren patentiren. Diese Gaserzeuger sind für verschiedene Arten von Brennmaterial verwendbar; unsere Abbildungen zeigen aber in Fig. 18 den verticalen Querschnitt eines Generators für gut brennende, nicht backende Steinkohle, in Fig. 19 den verticalen Längsschnitt desselben Apparates und der mit demselben verbundenen Vorrichtung zum Reinigen der erzeugten Gase. Das aus schmiedeeisernen Platten bestehende Gehäuse A, A ruht auf ungefähr 6 Fuß hohen gußeisernen Füßen und ist mit feuerfesten Backsteinen ausgefüttert; die Verbindungsstellen der Platten werden mittelst einer Sandschicht gasdicht gemacht. Die zur Verbrennung erforderliche atmosphärische Luft wird von einem Gebläse geliefert und durch dieses mittelst eines Rohres dem Hauptwindcanal C, C zugeführt, nachdem sie durch die Ueberhitze des Ofens erwärmt worden. Der Canal C steht mit einer jeden der in gleichen Abständen von einander rings um den Generator liegenden Windformen D, D^1 in besonderer Verbindung. Diese Formen bestehen in starken schmiedeeisernen Röhren, welche in guß- oder schmiedeeisernen mit Wasser gefüllten Büchsen E, E liegen. Diese Büchsen sind offen oder geschlossen und stehen mit einem Reservoir in Verbindung, aus welchem das in ihnen verdampfte Wasser durch frisches ersetzt wird; sie bilden den unteren Theil des Generators, in welchem das Kohlenoxyd erzeugt wird. Der durch die untere Reihe von Formen D, D, die „Sinterformen" eintretende Wind wirkt auf die theilweise verbrannten Kohks und auf die Asche und verwandelt diese Substanzen in eine halb teigartige Masse, den sogen. „Sinter" (solder), welcher in den unteren Theil der cylindrischen Kammer oder des Aschenfalles hinabfließt, so daß frisches Brennmaterial vor die Formen gelangen kann. Der durch die obere Formenreihe D^1, D^1, die sogen. Gasformen eintretende Wind verwandelt die Kohks in Kohlenoxyd, und kann ungehindert wirken, indem hier zu einer Sinterbildung keine Zeit ist, die Formen sich also nicht verstopfen können; sollte sich ja etwas Sinter bilden, so wird derselbe durch das darüber liegende Brennmaterial mit Hülfe des aus den unteren Formen einströmenden Windes rasch hinabgedrückt. Ein Theil des im unteren Theile gebildeten Kohlenoxydgases wird durch die aus den Gasformen eintretende Luft zu Kohlensäure verbrannt, diese jedoch auf ihrem Wege durch die glühenden Kohks wieder zu Kohlenoxyd reducirt.

Der Generator hat sechs obere und sechs untere Windformen, welche sämmtlich in gleichen Abständen an seiner Peripherie angebracht sind; doch liegen sie nicht in einer geraden Linie über einander. Die in sie einmündenden Windleitungsröhren wenden sich an der Außenseite der mit

Wasser gefüllten Formkästen unter einem rechten Winkel nach oben, und an den auf diese Weise gebildeten Knieen sind Büchsen d, d angebracht, welche dazu dienen, allen an dem Rengel oder Schüreisen beim Schüren des Feuers haften bleibenden Sinter aufzunehmen. Dieses muß stets nach je fünfzehn Minuten geschehen. Die Büchsen d, d können durch die unten angebrachte Schiebthür entleert werden. An den oberen Formen brauchen derartige Büchsen nicht angebracht zu werden, da aller sich hier etwa ansetzende Sinter im Inneren abgestoßen werden kann. Die Rengel werden durch die am Ende angebrachte Oeffnung d^1 oder nach Entfernung des Pfropfens d^2 aus derselben eingeführt. Jede Form ist mit einem besonderen Ventil d^3 versehen, mittelst dessen das Volum des zuströmenden Windes nach Erforderniß regulirt werden kann. Wo die Formen mit dem Brennmaterial in Berührung sind, können sie durch einen Düsenansatz d^4 verengert werden, welcher sich, sobald er nicht mehr nöthig ist, von außen durch das Düsenrohr leicht entfernen läßt. Die Asche, sowie die durch das Schmelzen des dem Brennmaterial beigemengten Schiefers ꝛc. entstandenen Schlacken und Sinter fallen von den Formmündungen weg auf die bewegliche Platte F, und sobald sich der Raum mit der geschmolzenen Masse so weit gefüllt hat, daß die Function der Sinterformen durch sie gehindert ist, wird die Platte um 2 Zoll gesenkt, indem man den an der Stange G sitzenden Nagel g ein Loch höher steckt und dadurch die Platte niederläßt.

Im Verlaufe von ungefähr 24 Stunden ist der ganze Raum, in welchem die Platte F beweglich ist, mit Sinter angefüllt. Dann wird der Wind abgestellt, und durch die Löcher f, f werden Eisenstäbe horizontal eingeschoben, so daß das Brennmaterial nicht weiter niedergehen kann; der Sinter läßt sich durch die Thür H leicht entfernen, da er im kalten Zustande sehr spröde ist und an dem glatten Eisen ebenso wenig haftet, wie an Ziegelstein. Hierauf wird die Platte in ihre normale Stellung gebracht, der verlorene Rost durch Herausziehen der Stäbe aus den Oeffnungen f, f weggenommen, und der Generator durch Anlassen des Gebläses wieder in Gang gesetzt.

Bei den gewöhnlichen Generatoren verursacht das Reinigen des Apparates von Schlacken und Sinter täglich mehrmalige sehr störende Unterbrechungen des Betriebes; bei der beschriebenen Einrichtung aber ist diese Arbeit binnen wenigen Minuten abgethan, und der Generator ist bis auf eine zum Schutze der beweglichen Platte F dienende Schicht ganz rein. Diese Platte ist mit einem Abstreicher versehen, der zum Wegnehmen aller Sintertheile dient, welche etwa die Platte an den Formen festhalten und somit ihre freie Bewegung verhindern. Mittelst des

Hebels K läßt sich die Platte F leicht auf- und abbewegen, so daß alle in dem Brennmaterial entstandenen Hohlräume beseitigt werden und der Gebläsewind nicht durch die Kohks hindurchziehen kann, ohne Gas zu bilden. Durch die gedachte Vorrichtung wird auch jedes Anhaften von Sinter an den Wandungen der Wasserkästen E verhütet, so daß das Brennmaterial ohne Hinderniß allmählich vor die Formmündungen niedergehen kann. Durch diese Beweglichkeit der Platte F wird auch ein öfter wiederholtes Schüren erspart, was immer vom Uebel ist, insofern dadurch die Wirkungen der langsamen Destillation gestört und beeinträchtigt werden. Unmittelbar über dem erwähnten Nagel g ist die an der Platte F befestigte Stange G in zwei Theile getheilt, welche durch das Gelenk g^1 zusammengehalten werden, so daß diese Stange nach Entfernung des Schließbolzens g^2 mittelst des Hebels L, welcher in eine am Gelenk g^1 angebrachte Warze paßt, umgedreht und dadurch eine neue Brennmaterialfläche vor den Wind gebracht werden kann. Die Platte F kann jede Stunde einmal gedreht werden, und wenn das Brennmaterial aufgestört werden soll, so wird der Bolzen g^2 eingesetzt und die Platte F ein- oder zweimal gehoben; dieß ist jedoch bei geeignetem Brennmaterial (und offen gehaltenen Formen) nur sehr selten erforderlich.

Das Brennmaterial wird dem Generator entweder mittelst eines mit Schlußvorrichtung versehenen Rumpfes oder Trichters, wie N, oder mittelst eines besonderen Speiseapparates M zugeführt. Letzterer besteht aus einem mit Flügeln versehenen Rade m, welches in einem Gehäuse oder Cylinder am Bodentheile eines Rumpfes rotirt, so daß bei jeder Sechstelumdrehung dieses Rades ein Antheil des Brennmateriales in den Generator gelangt. Die Flügel des Rades m schließen den Boden gasdicht ab und sind auf einer Welle befestigt, an deren Ende ein Zahnrad m^1 angebracht ist, welches durch den auf der Welle des Motors befestigten Trieb m^2 in Bewegung gesetzt wird. Bei dieser Anordnung wird dem Generator in regelmäßiger und ununterbrochener Weise Steinkohle zugeführt. Der Rumpf N wird nur dann benutzt, wenn der Generator in Betrieb gesetzt wird, oder wenn größere Mengen von Brennmaterial auf einmal in denselben gelangen sollen. Dieser Rumpf ist mit einem dicht schließenden Deckel versehen, so daß kein Gas entweichen kann, sobald der Stopfen n gesenkt wird. Aus der Speisevorrichtung fällt das Brennmaterial auf einen ebenfalls conisch geformten Stopfen O, durch welchen es im Generator gleichmäßig über die Oberfläche und die Peripherie der vorher aufgegebenen Kohlen verbreitet wird. Der Stopfen wird mittelst einer Stange P auf und nieder bewegt, welche mit einem auf den Stiel des Pfropfens O wirkenden Hebel verbunden ist. Das

äußere Ende der Stange P ist mit Handhaben zum Drehen versehen, und mit einem Sperrrade mit Klinke, um sie in ihrer Stellung zu erhalten. Zur seitlichen Vor- und Rückwärtsbewegung des Stopfens O dient die Stange Q.

Das Brennmaterial bildet im Inneren des Generators eine Art kreisförmiger schiefer Ebene oder einen umgekehrten hohlen Kegel, dessen unterer Theil einer langsamen trockenen Destillation unterliegt und allmählich auf das in der Mitte befindliche glühende Brennmaterial hinabsinkt, indem die neu aufgegebenen Kohlen den oberen Theil der schiefen Ebene einnehmen. Indem das rohe Brennmaterial nach der Außenseite (Peripherie) der letzteren sinkt, verhindert es daß die Luft an den Seiten zudringt und daß in Folge davon das Gas an der Oberfläche des hohlen Kegels in Brand geräth; auch wird dadurch das Wegfressen des Mauerwerkes verhütet.

Die erzeugten Kohlenwasserstoffgase werden nebst dem entstandenen Kohlenoxyd in das Hauptrohr R der Gasleitung oder durch den (im Folgenden beschriebenen) Reinigungsapparat geleitet. Werden die Gase direct dem Rohr R zugeführt, so treten sie durch die Oeffnung a in den verticalen Canal b; die Oeffnung a kann mittelst des durch die Stange d* und den Hebel d** bewegten Ventiles c geschlossen werden; dieses Ventil kann mittelst des in den Stangen d**** einzuhakenden Nagels d*** in seiner Stellung erhalten werden. Unterhalb der Oberfläche des Brennmateriales ist eine zweite Abzugsöffnung e angebracht; auch diese ist mit einem Ventil f* versehen, welches durch dieselbe Stange und denselben Hebel in Bewegung gesetzt wird, wie das erwähnte Ventil c. Diese untere Oeffnung ist der sogen. „Kohlenoxydcanal," und wird dann benutzt, wenn das oben liegende Brennmaterial zu lebhaft in Brand gerathen oder ein plötzlicher Gasausbruch zu dämpfen ist. Sollte ein solcher vorkommen, so werden die übeln Folgen desselben verhütet, ohne daß das Volum des erzeugten Gases verringert, oder der Wind abgestellt oder der Speiseapparat außer Thätigkeit gesetzt zu werden braucht. Zu diesem Zwecke braucht man nur die Stange d* zu heben, den oberen Canal a zu verschließen, gleichzeitig den unteren Canal e zu öffnen und in dieser Weise die Gase zu zwingen, das glühende Brennmaterial niederwärts zu durchstreichen; dadurch werden die theerartigen Destillationsproducte gleichfalls nach abwärts gepreßt und zu Gas umgewandelt, die Flamme wird hell und im Ofen wird dasselbe Gasvolum erzeugt wie bei ganz normalem Gange des Apparates. Hat die plötzliche übermäßige Gasentwickelung aufgehört, so gibt man den Ventilen ihre frühere Stellung und alle Gase treten von Neuem in die Oeffnung a.

Außer den Ventilen c und f* sind noch Register j, k angebracht, welche mittelst Stangen und Hebeln in Bewegung gesetzt werden und zur Regulirung der den Oefen zuzuführenden Gasmenge dienen. Da die beiden Canäle a und e genau denselben Querschnitt haben, so kann jeder zum Theil geschlossen werden, ohne die Wirkung des Kohlenoxydventiles zu beeinträchtigen. Der obere Theil des Generators bildet ein Gasreservoir, wodurch jede Unterbrechung des Gaszuflusses zu den Oefen verhütet wird, wenn die Production des Generators aus irgend einer Ursache zeitweise vermindert werden sollte. Auch werden durch diese Einrichtung die theerigen Destillationsproducte im Generator zurückgehalten, so daß dieselben die Röhren nicht anfüllen und verstopfen können. In verschiedenen Höhen sind im Generator Oeffnungen für einzuführende Rengel zum Schüren, in Form langer Schlitze angebracht und mit Windzuführungsröhren l' versehen; der aus den letzteren strömende Gebläsewind verhindert das Entweichen von Gas aus jenen Oeffnungen und schützt den Arbeiter vor der Flamme, welche ohne diese Vorrichtung herausschlagen würde. Durch das Rohr S kann auch Wasserdampf in den Generator geleitet und dieser Dampf kann durch Röhren, die (wie bei T angedeutet) in das Mauerwerk eingelegt sind, überhitzt werden.

CXXI.

Untersuchung oberschlesischer Steinkohlen; von Dr. H. Fleck, Professor der Chemie am k. Polytechnicum in Dresden.

Mit einer graphischen Karte auf Tab. VIII.

Als im Jahre 1864 an mich die Aufgabe herantrat, den technisch-chemischen Theil des Werkes „Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europa's" (Verlag von R. Oldenbourg, München 1865) zu bearbeiten, lag bereits eine Anzahl vom Hrn. Lehrer Grundmann in Tarnowitz ausgeführter und sehr ausführlich zusammengestellter Untersuchungen über die Steinkohlen Oberschlesiens vor, welche auch in der Reihe der Analysen des Werkes aufgenommen wurden, sich aber gegenüber den analytischen Resultaten des Hrn. Dr. Heintz, wie solche bei Gelegenheit der Brix'schen Heizversuche der Brennstoffe des preußischen Staates erzielt worden waren, in so bedeutenden Widerspruch stellten, daß ein maaßgebendes Urtheil über den physikalischen Charakter der oberschlesischen Steinkohlen, abgeleitet aus deren chemischer Zusammensetzung,

nicht gefällt werden konnte. Aus demselben Grunde unterblieb auch deren Besprechung in der Abhandlung über die fossilen Brennmaterialien und deren Hauptunterscheidungsmerkmale in diesem Journal (Jahrgang 1866, Bd. CLXXX S. 460, Bd. CLXXXI S. 48 und 267), so sehr es wünschenswerth erschien, zur Erlangung eines Gesammtbildes dieses wichtige deutsche Kohlenbecken in das Bereich der Untersuchung gezogen zu sehen. Durch eine im August 1868 unternommene Reise in das oberschlesische Steinkohlengebiet wurde ich in den Stand gesetzt, die wichtigsten Steinkohlensorten Oberschlesiens selbst zu untersuchen und die hierbei erlangten Resultate mit den bereits vorliegenden, so weit thunlich, zu vergleichen. [103]

Zu diesem Ziele gelangte ich zunächst durch die Munificenz des kgl. sächsischen Ministeriums des Inneren, welchem ich mich zu besonderem Danke verpflichtet fühle, sowie durch die zuvorkommende Bereitwilligkeit des Hrn. Oberbergraths Dr. Runge in Breslau, mich mit Addressen an diejenigen Herren zu versehen, durch deren Güte ich in den Besitz der Kohlenproben und aller einschlagenden Notizen gelangte. Allen diesen hochgeehrten Fachmännern, deren ich in Folge eingedenk bin, statte ich hierdurch nochmals Dank und Anerkennung ihrer besonderen Freundlichkeit ab.

Nachdem ich durch Anstellung einer großen Anzahl von chemischen Untersuchungen dargethan hatte, daß in dem Holze, sowie auch in allen fossilen Brennstoffen, die Menge des in denselben vorhandenen Wasserstoffes größer sey, als zu dessen Vereinigung mit dem in dem Brennmaterial vorhandenen Sauerstoff und Stickstoff nothwendig erschien, war man berechtigt, ohne deßhalb dem wirklichen Sachverhalt vorzugreifen, anzunehmen, daß der Wasserstoff als zum Theil gebunden, d. h. durch den vorhandenen Sauerstoff und Stickstoff beanspruchbar, und zum Theil frei, d. h. zur Vereinigung mit dem vorhandenen Kohlenstoff disponibel enthalten sey, so daß also z. B.

	auf 1000 Pfund Kohlenstoff in								
Weißbuchenholz	enthalten sind	10,40	Pfd.	freier,	117,65	Pfd.	gebundener	Wasserstoff
Kieferholz	„	„	18,70	„	„	105,30	„	„	„
Torf	„	„	25,00	„	„	86,00	„	„	„
Braunkohle	„	„	37,00	„	„	50,00	„	„	„
Molassenkohle	„	„	40,00	„	„	40,00	„	„	„
Steinkohle von Westphalen	„	„	48,00	„	„	17,00	„	„	„

u. s. w.

---

[103] Die Verspätung in der Veröffentlichung findet ihren Grund in einem langwährenden Unwohlseyn des Verfassers im Laufe des vorigen Jahres.

Letztere Werthe sind aus folgender Berechnung abgeleitet. Enthält ein Brennmaterial C Proc. Kohlenstoff, W Proc. Wasserstoff und S Proc. Sauerstoff und Stickstoff, so kann der Werth W zusammengesetzt seyn aus den Werthen W_1 und W_2, freier und gebundener Wasserstoff, welcher letztere dem achten Theile des Werthes S entspricht, weil 1 Pfund Wasserstoff durch 8 Pfund Sauerstoff gebunden wird, also dann die Zusammensetzung des Brennmateriales auch ausgedrückt ist durch:

C Proc. Kohlenstoff, $(W_1 + W_2)$ Proc. Wasserstoff, S Proc. Sauerstoff und Stickstoff, oder:

$$C \text{ Proc. Kohlenstoff} + \left(W_1 + \frac{S}{8}\right) \text{Proc. Wasserstoff} + S \text{ Proc.}$$

Sauerstoff und Stickstoff, wo $W_2 = \frac{S}{8}$ dem gebundenen Wasserstoff,

$W_1 = (W - W_2)$ dem freien Wasserstoff entspricht.

Um nun zu berechnen, wie viel freier und gebundener Wasserstoff auf 1000 Pfund Kohlenstoff in dem Brennmaterial enthalten, setzt man unter Benutzung obiger Werthe folgende Gleichungen an:

$$\left.\begin{array}{l} C : W_1 = 1000 : x;\ x = \text{freier Wasserstoff} \\ C : W_2 \\ C : \frac{S}{8} \end{array}\right\} = 1000 : y;\ y = \text{gebundener Wasserstoff} \left.\begin{array}{l} \\ \\ \end{array}\right\} \text{auf 1000 Pfund Kohlenstoff.}$$

Eine Reihe zahlreicher Erörterungen über das Verhalten der fossilen Brennstoffe unter dem Einfluß höherer Temperaturen, nach welchen sich namentlich die Eintheilung in Back-, Sinter-, Sand-Kohlen und Anthracite bestimmt (in der citirten Abhandlung in diesem Journal), ließ in der Feststellung des Gehaltes an freiem und gebundenem Wasserstoff auf 1000 Gewichtstheile vorhandenen Kohlenstoffes das sicherste Mittel erkennen, den physikalischen Charakter und zumal das angedeutete Verhalten der Kohlen höheren Temperaturen gegenüber, als von deren chemischer Zusammensetzung abhängig zu betrachten und zu beurtheilen. In dem Wasserstoffgehalt der Fossilien und dessen Verhältniß dem Kohlenstoffgehalt gegenüber, ist demnach der Maaßstab zur Beurtheilung der Kohlen nach ihrem Verkohkungswerthe und ihrem Gaswerthe geboten, und dieser gestattet dann deren Eintheilung in folgende vier Hauptsorten:

I.	Backkohlen	über 40	Pfd.	freier,	unter 20	Pfd.	gebund. Wasserstoff
II.	schwerbackende Gaskohlen	über 40	„	„	über 20	„	„ „
III.	nicht backende Gas- u. Sandkohlen	unter 40	„	„	über 20	„	„ „
IV.	Sinterkohlen u. Anthracite	unter 40	„	„	unter 20	„	„ „

Tragen wir diese Verhältnißzahlen als Ordinaten so auf, daß die verticalen Linien den freien, die horizontalen Abscissen den gebundenen

Wasserstoff ausdrücken, so kreuzen sich diese Linien in einem Punkte, welcher nach seiner Lage in der Ebene, also in der graphischen Karte, den Charakter der Kohle und deren Zusammensetzung gleichzeitig repräsentirt. Zu ersterem Zwecke ist auf der Verticallinie 20 und der Horizontale 40 der auf Tab. VIII beigegebenen graphischen Karte (Fig. 1) eine Achse errichtet, welche die Karte in 4 Abtheilungen, den obengenannten vier Kohlensorten entsprechend, theilt, deren Einführung nur das Verständniß des Gesagten und die Beurtheilung der Kohlenqualitäten erleichtern soll.

Nach diesen Voraussetzungen wird es nun möglich, auch einen klaren Einblick in den Charakter der oberschlesischen Kohlen zu gewinnen, wie ein solcher für die Kohlen der übrigen deutschen Becken in der schon mehrfach citirten Abhandlung bereits gegeben und anerkannt ist.

Man möge nur festhalten, daß die Backfähigkeit der Kohle mit dem freien Wasserstoff zu- und mit dem gebundenen abnimmt, daß also eine Kohle, trotz eines hohen Gehaltes an freiem Wasserstoff, doch schwach bäckt, weil gleichzeitig ein großer Gehalt an gebundenem Wasserstoff und den letzteren bindender Sauerstoff vorhanden ist, — ein gerade bei den oberschlesischen Kohlen mehrfach auftretendes Verhältniß.

Zur chemischen Untersuchung waren gegeben von Königsgrube bei Königshütte durch Hrn. Bergrath Mützen

1) 1 Probe Steinkohle vom Gerhardflötz,
2) 1 „ „ „ Heinzmannflötz,
3) 1 „ „ „ Sattelflötz;

von Königin Louisengrube bei Zabrze durch Hrn. Berginspector Broja

4) 1 Probe Schuckmannflötz,
5) 1 „ Heinitzflötz,
6) 1 „ Redernflötz,
7) 1 „ Pochhammerflötz;

von Concordiagrube bei Zabrze durch Hrn. Bergdirector Schmidt

8) 1 Probe Pochhammerflötz;

von Amaliengrube bei Zabrze durch Hrn. Bergdirector Schmidt

9) 1 Probe Heinitzflötz;

von Brandenburggrube bei Ruda durch Hrn. Grubenrepräsentant Büller

10) 1 Probe Kohle Oberbank,
11) 1 „ „ Niederbank;

von Catharinagrube bei Ruda durch denselben

12) 1 Probe Kohle Oberbank,
13) 1 „ „ Mittelbank;

von comb. Paulusgrube bei Morgenroth durch Hrn. Berginspector Köhler

14) 1 Probe Kohle vom Sophienschacht: Paulusflötz,
15) 1 „ „ „ „ Veronicaflötz;

von Hedwigwunschgrube auf Borsigwerk durch Hrn. Director Scheller

16) 1 Probe Kohle vom Oberflötz,
17) 1 „ „ „ Niederflötz;

von Ferdinandgrube bei Kattowitz durch Hrn. Berggeschwornen v. Schwerin

18) 1 Probe Kohle vom 4. Flötz,
19) 1 „ „ „ 5. „
20) 1 „ „ „ 6. „

von Louisenglückgrube durch denselben

21) 1 Probe Kohle Oberflötz,
22) 1 „ „ Niederflötz;

von Leopoldinegrube durch Hrn. Berggeschwornen v. Schwerin

23) 1 Probe Leopoldineflötz;

von Morgenrothgrube bei Kattowitz durch denselben

24) 1 Probe Arwedflötz,
25) 1 „ Morgenrothflötz;

von comb. Hohenlohgrube bei Kattowitz durch Hrn. Berginspector Körfer

26) 1 Probe Carolineflötz,
27) 1 „ Glücksflötz,
28) 1 „ Fannyflötz;

von den Flötzen des Ratibor-Nicolai-Revieres durch Hrn. Bergmeister Sponer

29) 1 Probe von Napoleonsgrube, Adalbertflötz,
30) 1 „ „ Antonglückgrube, Glückflötz,
31) 1 „ „ Friedrichgrube, Antonflötz,
32) 1 „ „ Annagrube, Oberflötz,
33) 1 „ „ „ Unterflötz,
34) 1 „ „ Beatenglückgrube, Beateflötz,
35) 1 „ „ Hoymgrube, Hoymflötz,
36) 1 „ „ Leogrube, Leoflötz,
37) 1 „ „ Charlottegrube, Charlotteflötz, Mittelbank.

Sämmtliche Kohlenproben bestanden aus Handstücken und aus von

der Förderstelle des Flötzes frisch entnommenen und in verkorkten und versiegelten Flaschen verpackten nußgroßen Kohlenstücken, an welchen letzteren, nach vorheriger Austrocknung, Zerkleinerung und gleichmäßiger Mischung im Laboratorium die chemische Untersuchung ausgeführt wurde.

Die aus diesen Untersuchungen hervorgehenden Resultate sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt und so weit von denselben Kohlenqualitäten bereits Untersuchungsresultate vorlagen, mit denselben zusammengestellt worden. Die neben den Namen der Kohlensorten auftretenden ersten vier Zahlenreihen geben die procentische Zusammensetzung der Kohlen an Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Asche (in welcher letzteren der Schwefelgehalt mit eingeschlossen ist). Unter der Hauptrubrik Aschefrei befindet sich die Zusammensetzung derselben Kohlenqualität nach Abzug der Asche, und die zwei nächstfolgenden Rubriken enthalten den Werth des aus den vorhergehenden Zahlen berechneten freien und gebundenen Wasserstoffes auf 1000 Pfund Kohlenstoff bezogen. Hinter diesen Zahlen stehen die Namen der Analytiker und diesen folgend die Zahl, welche dem Punkte auf der beigegebenen graphischen Karte angehört und bei welcher Darstellung, um nicht an Uebersichtlichkeit zu verlieren, nur die Untersuchungsresultate des Verfassers berücksichtigt werden konnten. Die graphische Karte drückt also die Beschaffenheit der Kohlensorten aus, wie solche von mir chemisch untersucht wurden, und hat den Zweck, dem Praktiker auf den ersten Blick ein Bild über die Backfähigkeit oder Vergasbarkeit einer Kohlenqualität zu bieten. Um sich aber gleichzeitig über den praktischen Werth dieser Darstellungsweise volle Gewißheit zu verschaffen, muß man von der Zuverlässigkeit der analytischen Untersuchungsmethoden und von der Richtigkeit der vorliegenden analytischen Resultate überzeugt seyn, aus welchen die ersteren hervorgegangen sind. Ueber die Untersuchungsmethode ist sowohl in den Grundmann'schen Arbeiten (Carnall's Zeitschrift, 1861 S. 198 ff.), sowie auch mit großer Ausführlichkeit von dem Verfasser (in seinem Werke „Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europa's," Bd. II S. 210 u. ff.) berichtet worden, weßhalb in Betreff dieser auf die Citate verwiesen werden muß. Ein Zweifel für die Richtigkeit der Untersuchungsresultate kann erhoben werden und wird sehr häufig erhoben, unter Aufstellung der Annahme, daß Mittelproben von $^1/_2$ Gramm und weniger, wie solche zur Analyse verwendet worden, keinen Aufschluß über die mittlere Zusammensetzung eines ganzen Kohlenflötzes geben können. In Bezug hierauf werden folgende Thatsachen genügen, um jeden Zweifel zu heben.

Den sichersten Beweis für die Richtigkeit einer Untersuchung von Steinkohlen gibt jedenfalls die Uebereinstimmung der Resultate, welche

aus Analysen derselben Flötzgattung in verschiedenen Jahrgängen gefunden wurden; denn dadurch ist gleichzeitig der Beweis geliefert, daß der Charakter des Kohlenflötzes ein gleicher geblieben.

Im Jahre 1864 wurde die Steinkohle des 6° mächtigen Flötzes des Thirnfeldschachtes bei Kladno in Böhmen untersucht und diese Untersuchung mit einer im October 1868 zugesendeten neuen Probe desselben Flötzes wiederholt; hierbei wurde gefunden:

1864: 77,05 Proc. Kohlenstoff, 4,62 Proc. Wasserstoff, 14,89 Proc. Sauerstoff,
1868: 76,44 „ „ 4,66 „ „ 14,40 „ „
1864: 3,43 Proc. Asche,
1868: 4,50 „ „

in der aschefreien Kohle waren somit enthalten:

1864: 79,77 Proc. Kohlenstoff, 4,79 Proc. Wasserstoff, 15,44 Proc. Sauerstoff.
1868: 79,94 „ „ 4,88 „ „ 15,15 „ „

hieraus berechnet sich:

1864: 35,8 Proc. freier Wasserstoff, 24,2 Proc. gebundener Wasserstoff.
1868: 36,1 „ „ „ 24,8 „ „ „

Die Kohle des Thirnfeldschachtes ist demnach im Verlaufe von 4 Jahren dieselbe geblieben.

Aus diesem Beispiele geht gleichzeitig hervor, daß die Uebereinstimmung der analytischen Resultate auch ihren Ausdruck findet in der Gleichheit oder Aehnlichkeit der berechneten Menge freien und gebundenen Wasserstoffes auf 1000 Pfund Kohlenstoff.

In den oberschlesischen Steinkohlen berechnet sich, laut unten folgender Tabelle, aus den Untersuchungen Grundmann's und des Verfassers der Gehalt an freiem und gebundenem Wasserstoff der untersuchten Kohlensorten:

Königsgrube, Gerhardflötz:
Grundmann 1861: 44,1 freier Wasserstoff, 17,5 gebundener Wasserstoff.
Fleck 1868: 43,6 „ „ 16,2 „ „
Königsgrube, Heinzmannflötz:
Grundmann 1861: 39,6 freier Wasserstoff, 21,2 gebundener Wasserstoff.
Fleck 1868: 39,9 „ „ 21,7 „ „
Königsgrube, Sattelflötz:
Grundmann 1861: 44,7 freier Wasserstoff, 24,7 gebundener Wasserstoff.
Fleck 1868: 45,7 „ „ 14,6 [104] „ „

[104] Die Differenzen im gebundenen Wasserstoffe sind vorwaltend auf einen verschiedenen Austrocknungsgrad der untersuchten Kohlen zu beziehen.

Königin Louisengrube, Schuckmannflötz:

Grundmann 1861: 42,8 freier Wasserstoff, 16,9 gebundener Wasserstoff.
Fleck 1868: 45,3 „ „ 14,3 „ „

Königin Louisengrube, Heinitzflötz:

Grundmann 1861: 45,8 freier Wasserstoff, 16,7 gebundener Wasserstoff.
Fleck 1868: 45,9 „ „ 13,8 „ „

Königin Louisengrube, Redenflötz:

Grundmann 1861: 44,7 freier Wasserstoff, 13,8 gebundener Wasserstoff.
Fleck 1868: 44,7 „ „ 14,0 „ „

Königin Louisengrube, Pochhammerflötz:

Grundmann 1864: 55,2 freier Wasserstoff, 10,7 gebundener Wasserstoff.
Fleck 1868: 55,7 „ „ 11,2 „ „

Concordiagrube bei Zabrze, Pochhammerflötz:

Grundmann 1864: 52,0 freier Wasserstoff, 13,5 gebundener Wasserstoff.
Fleck 1868: 51,7 „ „ 11,4 „ „

Brandenburggrube:

Oberbank, Grundmann 1864: 41,5 freier Wasserstoff, 18,7 gebundener Wasserstoff.
Fleck 1868: 42,0 „ „ 16,4 „ „
Unterbank, Grundmann 1864: 45,9 „ „ 15,9 „ „
Fleck 1868: 4 ,0 „ „ 22,0 „ „

Catharinagrube:

Oberbank, Grundmann 1864: 47,1 freier Wasserstoff, 23,3 gebundener Wasserstoff.
Fleck 1868: 48,2 „ „ 10,9 „ „

Ferdinandgrube bei Kattowitz:

IV. Flötz, Grundmann 1864: 44,0 freier Wasserstoff, 16,8 gebundener Wasserstoff.
Fleck 1868: 44,5 „ „ 20,1 „ „
V. Flötz, Grundmann 1864: 42,4 „ „ 20,3 „ „
Fleck 1868: 42,4 „ „ 17,5 „ „

Charlottegrube im Revier Ratibor, Charlotteflötz:

Grundmann 1864: 51,5 freier Wasserstoff, 14,1 gebundener Wasserstoff.
Fleck 1868: 52,5 „ „ 10,5 „ „

Diese aus der erwähnten Tabelle entnommenen Zahlenwerthe liefern einen sehr wichtigen Stützpunkt für die Gültigkeit der chemischen Untersuchung in der Beurtheilung der fossilen Brennstoffe und geben davon Zeugniß, daß Kohlen eines und desselben Flötzes, sofern dieselben nicht unter dem Einfluß von Eruptivmassen locale Veränderungen erfahren, unter gleichen Verhältnissen entstanden, gleiche Zusammensetzung besitzen (man s. die Abhandlung des Verfassers im Jahrgang 1866 dieses Journals, Bd. CLXXXI S. 267 u. ff.).

Dürfen wir demnach mit Vertrauen auf die Resultate der chemischen Untersuchung der Steinkohlen rechnen und uns der Gewißheit hingeben, daß Kohlen desselben Flötzes auch eine stets gleiche Zusammensetzung besitzen, sofern nicht locale Einflüsse störend auf letztere wirkten, so darf

andererseits nicht in Abrede gestellt werden, daß sich gerade bei den Steinkohlen-Untersuchungen des oberschlesischen Beckens Umstände geltend gemacht haben, welche den Werth des obigen Ausspruches in gewissem Grade zu alteriren scheinen.

Zunächst lehrt ein Blick auf die Untersuchungsresultate von Grundmann, Fleck und Heintz, daß, während zwischen beiden ersteren Autoren ziemliche Uebereinstimmung herrscht, die Analysen von Heintz vollständig differiren. In den Heintz'schen Untersuchungen ist durchweg der freie Wasserstoff geringer, der gebundene Wasserstoff höher, so daß nach diesen Werthen der Charakter der oberschlesischen Kohle als ein ganz anderer erscheint, als er wirklich ist. Durch die Wiederholung der Untersuchungen ist, einige Ausnahmen abgerechnet, die Richtigkeit der Grundmann'schen Analysen constatirt. Welche Umstände bei den Heintz'schen Untersuchungen gewirkt haben, daß so in jeder Weise abweichende Resultate erzielt wurden, das bleibt unerrathen. Soviel aber darf festgestellt werden, daß die Heintz'schen Analysen der oberschlesischen Kohlen der Wahrscheinlichkeit kaum nahe kommen, und daß hierbei jedenfalls gleichzeitig irgend welche Verwechselungen in der Bezeichnung der untersuchten Kohlensorten stattgefunden haben müssen.

Durch Hrn. Grundmann sind die Kohlen der königlichen Gruben sowohl im Jahre 1861, wie auch im Jahre 1864 untersucht worden. Laut der nachfolgenden Tabelle stimmen nun die Werthe der im Jahre 1861 geführten Untersuchungen mit den Resultaten des Verfassers sehr nahe überein, während die im Jahre 1864 gelieferten Analysen der ersteren durchweg eine viel fettere, an freiem Wasserstoff viel reichere, den englischen Kohlen fast gleiche Kohlensorte ergeben. In die Zeit jener Untersuchungen fällt die Arbeit Hrn. Grundmann's: „Sind die englischen Steinkohlen besser als die schlesischen?" — Es galt zu beweisen, daß sie es nicht seyen; sollte da vielleicht der Patriotismus dem rechnenden Chemiker die Hand geführt haben, um seinen Ausspruch: „daß die besten Sorten der oberschlesischen Kohlen den besten Sorten englischer Kohlen im Werthe mindestens gleichstehen!" eine höhere Tragweite zu verschaffen? Die Untersuchungsresultate der Königsgrube-Kohlen und die von Königin Louisengrube aus dem Jahre 1864 scheinen dafür zu sprechen; und da, wie schon oben bewiesen, die Analysen aus dem Jahre 1861 in ihren Werthen mit den meinigen fast völlig übereinstimmen, so wollen wir die letzteren als die durch Stimmenmehrheit bestätigten, gelten lassen.

Nach allen diesen Vorausschickungen erübrigt nun noch, den Charakter der oberschlesischen Kohlen mit den auf der beigegebenen graphischen Karte

verzeichneten Punkten zu vergleichen und zu fixiren, und dadurch die Frage nach den Eigenschaften der ersteren zum Abschluß zu bringen und die so vielfach auseinander gehenden Ansichten und Urtheile über dieselben in das richtige Licht zu stellen.

Die Steinkohlen Oberschlesiens gehören der Mehrzahl nach den schwerbackenden Gaskohlen an, deren Verkohkungsfähigkeit, wie dieß bis jetzt bei allen Steinkohlen wahrgenommen wurde, dem freien Wasserstoff direct, dem gebundenen Wasserstoff umgekehrt proportional ist.

In den zur Untersuchung gesendeten Proben und, wie aus den Analysen von Grundmann und Heintz hervorgeht, in den oberschlesischen Kohlen überhaupt ist der Aschengehalt ein sehr geringer, 5 Proc. kaum übersteigender. An einer solchen reinen Kohle treten aber die physikalischen Eigenschaften des Fossils, Backfähigkeit, Gasausbeute, Heizwerth u. s. w. intensiver auf, als bei aschereichen Kohlen, in welchen durch den Aschengehalt z. B. die Verkohkungsfähigkeit wesentlich beeinträchtigt wird und der Heizwerth dem Aschengehalt proportional abnimmt.

Die Trennung der oberschlesischen Kohlen in 2 ihrer Backfähigkeit nach völlig verschiedene Becken, ein nördliches und südliches, ist nach den analytischen Untersuchungen nicht gerechtfertigt. Die Steinkohlen des Nicolai- und Ratibor-Beckens besitzen, mit Ausnahme der Kohle des Charlottenflötzes von Charlottegrube, welche in ihrer Zusammensetzung dem Pochhammerflötz der Concordiagrube bei Zabrze am nächsten steht, geringere Backfähigkeit als die Kohlen der königlichen Gruben und Privatgruben des nördlichen Flötzzuges. Dagegen sind die ersteren in ihrem Gasgehalt bedeutender und daher zur Leuchtgasfabrication darum empfehlenswerther, als dieselben auf Grund ihres höheren Gehaltes gasförmiger Grundstoffe, eine größere Gasausbeute bei hohen Ofentemperaturen versprechen.

Daß die oberschlesischen Kohlen einen ganz bestimmten, von anderen Kohlenbecken abweichenden Charakter repräsentiren, ist nicht nachgewiesen. Allerdings entbehren dieselben vollständig der Sinterkohlen, wie solche das Becken des Inde- und Wormrevieres und die belgischen Kohlenbecken vorwaltend einschließen; ebenso sind die dem Charakter der Gaskohle im engsten Sinne angehörenden Kohlenqualitäten des Saarbrücker und Zwickauer Beckens nicht repräsentirt, dagegen ist ihre große Aehnlichkeit mit den böhmischen, mährischen und niederschlesischen Kohlen nicht zu verkennen, wovon folgende Beispiele Zeugniß geben:

die Kohle des Gerhardflötzes von Königsgrube hat 43,6 freien, 16,2 gebundenen Wasserstoff,

die Kohle des Michaelsschacht bei Brandeisl hat 44,0 freien, 18,5 gebundenen Wasserstoff,

" " der Muldenzeche in Littitz bei Pilsen hat 44,4 freien, 15,4 gebundenen Wasserstoff,

" " vom Adalbertflötz der Napoleongrube im Nicolaibecken mit 49,0 freiem und 18,9 gebundenem Wasserstoff,

" " der Steinkohlenzeche Tiefbau in Mährisch Ostrau (Mittelbank) mit 49,0 freiem, 10,8 gebundenem Wasserstoff,

" " von Brandenburggrube bei Zabrze mit 42,0 freiem, 16,4 gebundenem Wasserstoff,

" " der Steinkohlenzeche Tiefbau (Oberbank) mit 42,5 freiem, 15,2 gebundenem Wasserstoff,

" " vom Redenflötz der Königin Louisengrube mit 44,7 freiem, 14,0 gebundenem Wasserstoff,

" " vom 9. Flötz der Steinkohlenzeche bei Jaklowitz in Mähren mit 44,0 freiem, 14,0 gebundenem Wasserstoff,

" " von Gegentrumgrube in Mährisch-Rossitz, Mittelbank des Hauptflötzes mit 44,8 freiem, 12,9 gebundenem Wasserstoff,

" " der Annagrube im Revier Ratibor, Oberflötz mit 41,8 freiem, 17,5 gebundenem Wasserstoff,

" " des 8. Flötzes der Fuchsgrube in Niederschlesien mit 41,7 freiem, 13,0 gebundenem Wasserstoff,

" " vom Niederflötz der Louisenglückgrube in Kattowitz mit 37,2 freiem, 22,7 gebundenem Wasserstoff,

" " des 5. Flötzes der Fuchsgrube in Niederschlesien mit 35,8 freiem, 19,0 gebundenem Wasserstoff,

" " des 6. Flötzes vom Heydeschacht in Niederschlesien mit 36,9 freiem, 16,6 gebundenem Wasserstoff.

Noch deutlicher treten diese Aehnlichkeiten der oberschlesischen Kohlen mit denen des böhmischen, mährischen und niederschlesischen Kohlenbeckens hervor, sobald man die beigegebene graphische Karte vergleicht mit der graphischen Karte, welche ich im Jahrgang 1866 dieses Journals (Bd. CLXXXI S. 48 und 267) der Beschreibung der deutschen Steinkohlen beigegeben habe.

Hier tritt der Unterschied der einzelnen Kohlenbecken vollständig zu Tage und bietet z. B. auch Gelegenheit, Parallelen zwischen den westphälischen und oberschlesischen Kohlen zu ziehen. Der Unterschied beider Kohlensorten geht aus der graphischen Karte sofort hervor: die westphälischen Kohlen sind Backkohlen im engsten Sinne des Wortes, mit Ausnahme der tieferliegenden, den Sinterkohlen des naheliegenden Inde-

Wormrevieres ſich nähernden Flötzen und weil in den weſtphäliſchen Kohlen der gebundene Waſſerſtoff bedeutend hinter den freien Waſſerſtoff zurücktritt und daher viel weniger als bei den oberſchleſiſchen Kohlen beträgt. Es laſſen ſich zwiſchen den weſtphäliſchen und oberſchleſiſchen Kohlen keinerlei Aehnlichkeiten in der Zuſammenſetzung und auch in den Eigenſchaften finden.

Da nach den bis jetzt vorliegenden Reſultaten die Leuchtkraft des Gaſes mit dem freien Waſſerſtoff, die Gasmenge mit dem gebundenen Waſſerſtoff wachſen ſoll, ſo würden die oberſchleſiſchen Kohlen größere Maſſen Leuchtgas mit weniger, die weſtphäliſchen Kohlen geringere Mengen Gas mit höherer Leuchtkraft zu liefern im Stande ſeyn. Doch liegt hierüber noch ſo mancher Zweifel zu löſen vor, da wir in der Gasbereitung noch zu ſehr auf empiriſchem Boden ſtehen, in Bezug der Regelung der Zerſetzungstemperaturen, als daß die Gültigkeit obigen Ausſpruches experimentell ſicher geſtellt wäre, ſo theoretiſch richtig derſelbe erſcheint.

Nach der für die unterſuchten Kohlen des oberſchleſiſchen Kohlenbeckens entworfenen graphiſchen Karte (Tab. VIII Fig. 1) gehören

A. In die Reihe der Backkohlen nach der abnehmenden Backfähigkeit geordnet:

die Kohle von Pochhammerflötz der Königin Louiſengrube (Nr. 7).
„ „ „ Charlotteflötz der Charlottegrube (Ratibor) (Nr. 37).
„ „ „ Pochhammerflötz der Concordiagrube bei Zabrze (Nr. 8).
„ „ „ Veronicaflötz des Sophienſchachtes bei Morgenroth (Nr. 15).
„ „ „ Catharinagrube bei Zabrze, 30″ Oberbank (Nr. 12).
„ „ „ Catharinagrube bei Zabrze, 42″ Mittelbank (Nr. 13).
„ „ „ Amaliengrube bei Zabrze, Heinitzflötz (Nr. 9).
„ „ „ Annagrube bei Ratibor, Unterflötz (Nr. 33).
„ „ „ Paulusflötz des Sophienſchachtes bei Morgenroth (Nr. 14).
„ „ „ Heinitzflötz der Königin Louiſengrube (Nr. 5).
„ „ „ Redenflötz „ „ „ (Nr. 6).
„ „ „ Schuckmannflötz der Königin Louiſengrube (Nr. 4).
„ „ „ Sattelflötz der Königsgrube (Nr. 3).
„ „ „ Gerhardflötz der Königsgrube (Nr. 1).
„ „ „ Brandenburggrube bei Zabrze (Oberbank) (Nr. 10).
„ „ „ V. Flötz der Ferdinandgrube bei Kattowitz (Nr. 19).
„ „ „ Annagrube bei Ratibor (Oberflötz) (Nr. 32).
„ „ „ comb. Hohenlohgrube (Caroline flötz) (Nr. 26).
„ „ „ Napoleongrube bei Nicolai (Adalbertflötz) (Nr. 29).
„ „ „ VI. Flötz der Ferdinandgrube bei Kattowitz (Nr. 20).

B. Gaskohlen mit geringſter Backfähigkeit:

die Kohle von Leoflötz der Leogrube bei Ratibor (Nr. 36).
„ „ „ Glückflötz der Antonglückgrube (Nicolai) (Nr. 30).
„ „ „ IV. Flötz der Ferdinandgrube bei Kattowitz (Nr. 18).

die Kohle von Arwedflötz der Morgenrothgrube bei Kattowitz (Nr. 24).
„ „ „ Hoymflötz der Hoymgrube bei Ratibor (Nr. 35).
„ „ „ Brandenburggrube bei Zabrze (Unterbank) (Nr. 11).
„ „ „ Glückflötz der comb. Hohenlohgrube (Nr. 27).
„ „ „ Antonflötz der Friedrichsgrube (Nicolai) (Nr. 31).
„ „ „ Morgenrothflötz der Morgenrothgrube (Nr. 25).

C. Sandkohlen zur Gasfabrication tauglich:

die Kohle von Heinzmannflötz der Königsgrube (Nr. 2).
„ „ „ Oberflötz der Louisenglückgrube bei Kattowitz (Nr. 21).
„ „ „ Niederflötz „ „ „ „ (Nr. 22).
„ „ „ Fannyflötz der comb. Hohenlohgrube (Nr. 28).
„ „ „ Niederflötz der Hedwigswunschgrube bei Borsigwerk (Nr. 17).
„ „ „ Oberflötz „ „ „ „ (Nr. 16).
„ „ „ Leopoldineflötz der Leopoldinegrube bei Kattowitz (Nr. 23).
„ „ „ Beatenflötz der Beatenglückgrube (Ratibor) (Nr. 34).

Die letzteren, die Gaskohlen bewegen sich in ihrer graphischen Lage hart an der Grenze der Kohlen der oberen Quadranten und deuten durch diese ihre Lage die Zusammengehörigkeit mit dem oberschlesischen Becken an.

Auch nach dieser Zusammenstellung besitzen die Kohlen des Pochhammerflötzes die höchste Backfähigkeit aller oberschlesischen Kohlen und stehen nur mit den Kohlen der Charlottegrube bei Ratibor in gleicher Linie. Sämmtliche übrige Kohlen der Königin Louisengrube und auch die der Königsgrube rangiren zum größten Theil mit den Kohlen der übrigen Gruben und vielleicht bietet dem Geognosten die in obiger Reihenfolge und auf der graphischen Karte festgestellte Nebeneinanderlegung der Kohlen nach ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften Anhaltspunkte für die Streichungsrichtungen einzelner Flötze. Ich mache in dieser Hinsicht auf die nahen Beziehungen der Kohlen vom Borsigwerk und die der Leopoldinegrube bei Kattowitz, des Morgenrothflötzes der Morgenrothgrube und des Fannyflötzes der comb. Hohenlohgrube, des Heinzmannflötzes der Königsgrube und des Oberflötzes der Louisenglückgrube bei Kattowitz aufmerksam.

Im Vergleiche mit allen anderen Kohlenbecken Deutschlands (siehe meine citirte Abhandlung im Jahrgang 1866 dieses Journals) sind die oberschlesischen Kohlen als die besten Gaskohlen, d. h. als diejenigen Kohlen zu betrachten, welche im Durchschnitt als die wasserstoffreichsten, bei einem hohen Gehalt an freiem Wasserstoff gleichzeitig die größte Menge gebundenen Wasserstoffes besitzen und sich auf Grund dieses hohen Gasreichthumes als für die Gasfabrication hervorragend wichtig erweisen. Ihr von verschiedenen Autoren bestätigter geringer

Aschengehalt, verbunden mit dem hohen Gasgehalt, läßt die Kohle in ihrem Heizwerth als hervorragend empfehlenswerthes Brennmaterial erscheinen und wohl berechtigt ist der große Werth, welchen auch die Praxis den oberschlesischen Kohlen im Allgemeinen beimißt.

Die in dem Vorhergehenden gleichzeitig angedeutete Aehnlichkeit zwischen einzelnen Gliedern dieses Kohlengebietes mit den niederschlesischen, mährischen und böhmischen Steinkohlen setzt einen inneren Zusammenhang derselben unter einander außer Zweifel und regt von Neuem zu fortgesetzten Untersuchungen über die kohlenführenden Schichten und deren Wechselbeziehungen in den genannten Landestheilen an.

	Procente				Aschefrei:			Auf 1000 Pfund Kohlenstoff:		Analytiker:	Nummer der graphischen Karte
	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff u. Stickstoff	Asche	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff u. Stickstoff	freier Wasserstoff	gebundener Wasserstoff		
Königsgrube.											
Gerhardflötz	81,29	5,04	11,43	2,24	83,18	5,13	11,68	44,1	17,5	Grundmann 1861	
„	83,30	5,01	10,80	0,90	84,10	5,03	10,87	43,6	16,2	Fleck	1
„ Erbreichsschacht	84,01	5,23	7,15	3,00	87,16	5,42	7,41	51,6	10,6	Grundmann 1864	
„ Hedwigsschacht	83,97	5,40	6,67	3,96	87,43	5,62	6,94	54,4	9,9		
„ „	79,51	4,87	12,96	2,66	81,68	5,00	13,32	40,8	20,4	Heintz	
Heizmannflötz	78,79	4,79	13,37	3,04	81,26	4,94	13,79	39,6	21,2	Grundmann 1861	
„	82,63	4,88	8,76	3,22	85,82	5,07	9,10	45,8	13,3	„ 1864	
„	73,48	4,95	18,64	2,93	75,70	5,10	19,20	35,7	31,7	Heintz	
„	78,70	4,90	13,60	2,70	80,93	4,99	14,08	39,9	21,7	Fleck	2
Sattelflötz	76,94	5,35	15,26	2,45	78,87	5,48	15,64	44,7	24,7	Grundmann 1861	
„	84,30	5,10	9,80	0,80	84,97	5,10	9,93	45,7	14,6	Fleck	3
„ vom Bohrschacht	83,42	5,32	8,28	2,99	85,99	5,48	8,53	51,3	12.4	Grundmann 1864	
„ „ Erbreichschacht	78,98	5,25	8,66	7,11	85,05	5,65	8,30	52,7	13,7	„ „	
Königin Luisengrube.											
Schuckmannflötz	81,70	4,96	11,08	1,35	83,58	5,08	11,34	42,8	16,9	Grundmann 1861	
„	84,70	4,90	9,60	0,80	85,35	4,98	9,66	45,3	14,3	Fleck	4
„ Oberbank											
obere Lage 20″ m.	80,28	5,29	8,94	5,48	84,94	5,59	9,47	51,9	13,9	Grundmann 1864	
untere Lage 17″ m.	83,84	4,88	9,01	2,28	85,79	4,99	9,22	49,7	13,4	„ „	
Schuckmannflötz, Unterbank											
obere Lage 50″ m.	84,88	5,37	8,80	0,96	85,70	5,42	8,88	50,2	12,9	„ „	
mittle Lage 20″ m.	84,22	5,46	8,94	1,39	85,40	5,53	9,06	51,5	13,3	„ „	
untere Lage 220″ m.	81,83	5,24	11,67	1,26	82,88	5,30	11,82	46,2	17,8	„ „	

Heinitzflötz	82,78	5,01	10,54	1,66	83,98	5,20	10,82	45,8	16,7	Grundmann 1861	
„	84,90	5,10	9,40	0,60	85,42	5,10	9,48	45,9	13,8	Fleck	5
„	73,91	4,85	17,59	3,65	76,71	5,03	18,26	35,8	29,7	Heintz	
„ Kohlenschiefer 20—25″ m.	60,08	3,58	7,71	28,63	84,18	5,02	10,80	46,1	13,5	Grundmann 1864	
„ Südfeld 40 Ltr. Sohle	84,49	5,09	8,77	1,64	85,90	5,18	8,92	47,3	13,0	„ „	
„ „ 80 „ „	84,74	5,17	6,57	3,52	87,84	5,36	6,81	51,3	9,7	„ „	
„ Nordfeld, Oberbank	85,91	5,12	7,14	1,82	87,50	5,22	7,27	49,2	10,4	„ „	
„ „ Unterbank	83,99	5,34	8,60	2,08	85,78	5,44	8,78	50,6	12,8	„ „	
Redenflötz	82,69	4,85	9,09	3,36	85,57	5,01	9,42	44,7	13,8	„ 1861	
„	83,50	4,90	9,36	2,24	85,41	5,01	9,58	44,7	14,0	Fleck	6
„	82,72	5,05	10,69	1,56	84,03	5,13	10,84	47,1	16,1	Heintz	
„ Südfeld 40 Ltr. Sohle	81,89	4,63	10,94	2,54	84,02	4,76	11,22	39,9	16,7	Grundmann 1864	
„ Nordfeld 40 „ „	78,83	4,71	7,46	8,94	86,56	5,24	8,19	48,7	11,8	„ „	
„ „ 60 „ „ (Backkohle)	83,05	5,31	6,73	4,92	87,34	5,58	7,08	58,2	10,1	„ „	
Pochhammerflötz	86,53	4,93	5,46	3,08	89,24	5,10	5,66	49,1	7,9	Grundmann 1861	
„	77,25	4,98	13,86	3,91	80,39	5,18	14,43	42,0	22,4	Heintz	
„	82,60	5,50	4,20	4,20	86,46	5,78	7,76	55,7	11,2	Fleck	7
„ Nordfeld, Oberbank, 40 Ltr. Sohle											
„ obere Lage	84,30	5,77	6,72	3,21	87,10	5,96	6,94	58,5	9,9	Grundmann 1864	
„ untere Lage	81,30	5,35	6,00	6,34	86,81	5,72	7,47	55,2	10,7	„ „	
„ Unterbank, obere Lage	82,25	5,55	6,48	5,71	87,24	5,89	6,87	57,7	9,8	„ „	
„ „ untere „	84,74	5,89	6,18	3,19	87,53	6,09	6,38	60,4	9,1	„ „	
„ Nordfeld, Oberbank, 60 Ltr. Sohle	83,70	5,66	6,00	4,74	87,86	5,94	6,19	58,8	8,8	„ „	
„ „ Unterbank	86,02	6,00	5,51	2,47	88,18	6,16	5,65	61,9	8,0	„ „	
„ Südfeld, Oberbank, 40 Ltr. Sohle	85,41	5,32	6,62	1,65	86,84	5,41	7,75	51,1	11,1	„ „	
„ „ Unterbank	85,93	5,35	7,58	1,14	86,92	5,41	7,67	51,2	11,0	„ „	
Revier von Ruda. Concordiagrube bei Zabrze.											
Pochhammerflötz	85,40	5,40	7,80	1,40	86,58	5,46	7,96	51,7	11,4	Fleck	8
„ Oberbank gegen Norden	82,43	5,32	9,46	2,78	84,79	5,47	9,73	59,6	14,5	Grundmann 1864	

	Procente				Aschefrei:			Auf 1000 Pfund Kohlenstoff:		Analytiker:	Nummer der graphischen Karte
	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff u. Stickstoff	Asche	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff u. Stickstoff	freier Wasserstoff	gebundener Wasserstoff		
Pochhammerflötz, Mittelbank gegen Westen	82,96	5,60	9,64	1,79	84,48	5,70	9,82	52,9	14,5	Grundmann 1864	
„ Unterbank „ Westen	80,25	4,78	9,46	5,51	84,93	5,06	10,01	44,8	14,7	„ „	
„ Mittelbank „ Osten	80,73	5,29	10,89	3,10	83,31	5,46	11,23	52,0	13,5	„ „	
„ Unterbank „ Osten	82,00	5,00	10,30	2,61	84,20	5,13	10,67	45,1	15,8	„ „	
Amaliengrube bei Zabrze.											
Heinitzflötz	84,20	5,20	8,80	1,80	85,80	5,28	8,92	48,6	12,9	Fleck	9
Brandenburggrube.											
Oberbank	79,68	4,79	11,93	3,59	82,65	4,97	12,37	41,5	18,7	Grundmann 1864	
„	81,40	4,70	10,70	3,20	84,00	4,91	11,09	42,0	16,4	Fleck	10
Unterbank	80,94	5,01	10,36	3,67	84,03	5,20	10,86	45,9	15,9	Grundmann 1864	
„	77,00	5,30	13,60	4,10	80,34	5,55	14,11	47,0	22,0	Fleck	11
Catharinagrube.											
Oberbank 13"	75,77	5,36	14,13	4,74	79,57	5,60	14,83	47,1	23,3	Grundmann 1864	
„ 30"	84,60	5,00	7,30	3,10	87.27	5,16	7,57	48,2	10,9	Fleck	12
Mittelbank 15"	77,98	4,94	14,41	2,66	80,12	5,08	14,80	39,8	23,6	Grundmann 1864	
„ 42"	83,90	4,90	8,10	3,10	86,68	5,07	8,25	46,6	11,9	Fleck	13
Morgenroth. Sophienschacht.											
Paulusflötz	82,40	4,90	9,10	3,60	85,54	5,05	9,41	45,2	13,8	Fleck	14
Veronicaflötz	86,60	4,70	6,60	2,10	88,47	4,79	6,74	44,6	9,5	„	15
Hedwigwunschgrube auf Borsigwerk.											
Oberflötz	74,97	5,11	17,57	2,35	76,85	5,23	17,92	38,9	29,1	„	16
Niederflötz	73,96	4,85	15,79	5,40	78,18	5,13	16,79	38,7	26,8	„	17

Revier Kattowitz.											
Ferdinandgrube.											
IV. Flötz 90"	71,32	4,70	10,39	7,59	83,66	5,09	11,25	44,0	16,8	Grundmann 1864	
" " "	76,30	4,80	12,30	6,60	81,73	5,13	13,14	44,5	20,1	Fleck	18
V. Flötz 120"	80,23	5,03	13,03	1,71	81,62	5,12	13,26	42,4	20,3	Grundmann 1864	
" " "	82,50	5,00	11,60	0,90	83,31	5,00	11,69	42,4	17,5	Fleck	19
VI. Flötz 75"	80,10	5,00	12,70	2,20	81,92	5,11	12,97	42,6	19,8	"	20
Louisenglückgrube.											
Oberflötz 180"	80,40	4,70	13,10	1,80	81,85	4,75	13,40	37,7	20,5	"	21
Niederflötz 320—360"	79,00	4,70	14,50	1,80	80,48	4,82	14,68	37,2	22,7	"	22
Leopoldinegrube.											
Leopoldineflötz 140"	74,15	5,03	17,32	3,50	76,84	5,21	17,95	38,5	29,2	"	23
Morgenrothgrube.											
Arwedflötz 90"	80,10	5,20	13,20	1,50	81,26	5,31	13,43	44,7	20,7	"	24
Morgenrothflötz 120"	74,57	4,82	16,14	2,47	78,06	5,05	16,89	37,6	27,0	Heintz	
" "	78,80	5,00	14,90	1,30	79,70	5,10	15,20	40,3	23,7	Fleck	25
Comb. Hohenlohgrube.											
Carolineflötz	82,30	5,20	11,90	0,60	82,78	5,23	11,99	45,1	17,9	"	26
Glücksflötz 90"	71,10	4,70	12,50	11,70	80,57	5,38	14,05	44,9	21,8	"	27
Fannyflötz	73,80	4,70	13,60	7,90	79,98	5,02	15,00	39,2	23,5	"	28
Revier von Nicolai.											
Napoleongrube.											
Adalbertflötz	78,40	5,30	11,80	4,40	82,00	5,57	12,43	49,0	18,9	"	29
Antonsglückgrube.											
Glückflötz	78,00	5,10	12,60	4,30	81,49	5,39	13,12	46,0	20,1	"	30
Friedrichgrube.											
Antonflötz	76,30	5,50	14,90	3,30	78,88	5,67	15,45	47,4	24,3	"	31

	Procente				Aschefrei:			Auf 1000 Pfund Kohlenstoff:		Analytiker:	Nummer der graphischen Karte
	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff u. Stickstoff	Asche	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff u. Stickstoff	freier Wasserstoff	gebundener Wasserstoff		
Revier Ratibor.											
Annagrube.											
Oberflötz	64,20	3,80	8,40	23,00	83,37	4,95	11,68	41,8	17,5	Fleck	32
Unterflötz	65,90	4,00	7,00	23,10	85,61	5,18	9,21	47,1	13,5	„	33
Beatenglückgrube.											
Beatenflötz	78,32	4,95	16,23	0,50	78,71	4,98	16,31	37,4	25,9	„	34
Hoymgrube.											
Hoymflötz	77,80	5,00	13,30	3,90	80,90	5,25	13,70	43,6	21,2	„	35
„	72,96	4,38	12,12	10,54	81,56	4,90	13,54	39,3	20,7	Heintz	
Leogrube.											
Leoflötz	80,80	5,40	12,30	1,50	82,02	5,52	13,45	46,8	20,5	Fleck	36
„	78,22	4,89	12,95	3,94	81,43	5,09	13,48	41,8	20,7	Heintz	
Charlottegrube.											
Charlotteflötz	80,56	5,28	9,09	5,06	84,86	5,56	9,57	51,5	14,1	Grundmann 1864	
„	84,20	5,30	7,10	3,40	87,15	5,52	7,33	52,5	10,5	Fleck	37

CXXII.

Ueber die Veränderungen welche die Steinkohlen beim Lagern an der Luft erleiden; von Dr. E. Richters, an der Bergschule zu Waldenburg.

(Fortsetzung von S. 331 des vorhergehenden Heftes.)

II. Die Ursachen der Selbstentzündung der Steinkohlen.

Eine höchst eigenthümliche Erscheinung ist die Selbstentzündung der Steinkohlen, welche bekanntlich dann nicht selten eintritt, wenn dieselben in großen Massen zusammengelagert der Einwirkung der Atmosphärilien ausgesetzt sind. Die Neigung sich freiwillig zu entzünden, ist nicht bei allen Kohlen in gleichem Maaße vorhanden; manche können Jahre lang in größeren Haufen lagern, ohne sich nur bemerkbar zu erwärmen, während andere unter gleichen Umständen trotz allen, freilich nicht selten übel genug gewählten Vorsichtsmaßregeln, in kürzester Frist zum Brennen gelangen.

Ueber die Ursachen der Selbstentzündung herrschen verschiedene, zum Theil irrthümliche Ansichten, deren Widerlegung sich schon deßwegen empfiehlt, weil sie häufig bestimmend sind für die Wahl der Mittel, durch die man der Entzündung der Kohlen vorzubeugen sucht. Gewöhnlich werden die Ursachen derselben zurückgeführt auf eine „Zersetzung" der Kohlen, die man häufig mit dem Vermoderungsproceß vegetabilischer Substanzen, z. B. feuchten, fest aufgeschichteten Heues (von dem man weiß, daß es sich gleichfalls freiwillig zu entzünden vermag) vergleicht; auch spielen zuweilen entzündliche Gase, welche sich in Folge jener Zersetzung entwickeln sollen und denen man durch die später zu erwähnenden Lutten Abzug verschaffen zu müssen glaubt, in den betreffenden Theorien eine große Rolle, ebenso wie „Druck," „Gährung" und derartige schwer definirbare Factoren mehr.

Eine „Zersetzung" im Sinne der oben gedachten Vorstellung erscheint im höchsten Grade unwahrscheinlich; die Kohle ist das Product der langsamen Vermoderung der Holzsubstanz, d. h. eines bei gänzlichem oder theilweisem Abschluß der Luft verlaufenden Umsetzungsprocesses derselben. Daß sich dieser letztere plötzlich bis zur Selbstentzündung steigern sollte, wenn die Kohlen mit der Luft in Berührung kommen, ist ganz undenkbar, sicher dagegen und nachweisbar ist, daß in diesem Falle eine allmähliche Oxydation gerade derjenigen Bestandtheile der Steinkohlen ein-

tritt, welche sich nur unter Ausschluß der Luft gebildet haben können. Eine Bildung leicht entzündlicher Gase als Folge einer fortdauernden Zersetzung findet bei Zutritt der Luft weder bei gewöhnlicher noch bei höherer Temperatur (circa 190° C.) statt, mag die Kohle trocken oder feucht seyn.[105] Wenn sich, wie Marsilly[106] beobachtete, aus einem unter einer Glasglocke befindlichen Stück Steinkohle brennbare Gase entwickelten, so waren diese unzweifelhaft bereits fertig in der Kohle enthalten und wurden allmählich aus derselben durch die Luft verdrängt. Da aber diese Gase in keinem Falle selbst entzündlich sind, so können sie auch keine freiwillige Entzündung der Kohlen herbeiführen, wie von manchen Seiten angenommen wird.

Eine bessere Berechtigung als die erwähnte hat diejenige Ansicht, welche die nächste Ursache der Selbstentzündung in den Schwefelkiesen sucht, die in keiner Steinkohle ganz fehlen; in der That ist deren Oxydation der einzige beim Lagern der Kohlen stattfindende und von einer Wärmeentwickelung begleitete Proceß, welcher durch die mit ihm verbundene Substanzveränderung sogleich in die Augen fällt. Wenn ich auch weit entfernt bin, den Einfluß der Schwefelkiese auf die spontane Entzündung der Kohle geradezu läugnen zu wollen, so glaube ich doch, daß dieselben in den meisten Fällen nur von untergeordneter Bedeutung sind. Zur Begründung dieser Annahme möchte ich darauf hinweisen, daß 1) die schwefelreichsten Kohlen keineswegs immer diejenigen sind, welche am meisten zur freiwilligen Entzündung neigen; man scheint aus der Disposition zur Selbstentzündung ohne weiteres auf einen großen Gehalt an Schwefelkies geschlossen zu haben, ohne sich um die analytische Feststellung desselben viel zu kümmern. 2) Sind die Kiese in den Steinkohlen gewöhnlich in viel zu geringer Menge enthalten, um eine Entzündung der letzteren selbst unter den für die Hypothese günstigsten Voraussetzungen erklären zu können. Nehmen wir nämlich an, daß die bei der Oxydation des als FeS^2 vorhandenen Schwefelkieses freiwerdende Wärmemenge gleich sey der Verbrennungswärme der resp. Mengen Schwefel und Eisen,[107] und daß während der Oxydation nicht der geringste Wärme-

105 Wenigstens vermochte ich dieselbe ebenso wenig zu constatiren, wie Barrentrapp bei seinen Versuchen.

106 Polytechn. Journal Bd. CXLIX S. 128.

107 Nach Dulong ist die Verbrennungswärme eines zusammengesetzten Körpers gleich der Summe der Wärmemengen seiner Bestandtheile, während dieselbe nach Kopp um so viel geringer ist als Wärme bei seiner Bildung frei wurde. Die bei der Oxydation des Schwefelkieses frei werdende Wärmemenge ist wohl etwas bedeutender wie oben berechnet, da 1) sich nicht wie bei der Verbrennung von Eisen und Schwefel, Fe^3O^4 und SO^2, sondern Fe^2O^3 und SO^3 bildet, 2) ein Theil der Schwefel-

verluſt ſtattfinde, ſo berechnet ſich die Temperaturerhöhung T nach der Formel $T = \frac{W.F + W'.S}{100.c}$, worin W und W' die Verbrennungswärme des Eiſens reſp. Schwefels (= 1,181 reſp. 2307 Calorien), F und S deren procentiſche Mengen und c die ſpecifiſche Wärme der Steinkohlen = 0,25 bedeutet. Nun beträgt nach den zahlreichen Beſtimmungen Grundmann's der Schwefelgehalt der oberſchleſiſchen Steinkohlen durchſchnittlich 0,54 Proc., welchen 0,47 Proc. Eiſen entſprechen würden; wir erhalten demnach

$$\frac{1181 . 0{,}47 + 2307 . 0{,}54}{100 . 0{,}25} = 72{,}0.$$

D. h. alſo, wenn ſich die angenommenen 1,01 Proc. Schwefelkies plötzlich und unter Umſtänden die jeden Wärmeverluſt ausſchließen, zerſetzten, ſo würde die Temperatur der betreffenden Steinkohlen dadurch um 72° C. ſteigen. Unter ſo günſtigen Verhältniſſen, wie ſie hier angenommen ſind, findet aber die Oxydation des Schwefelkieſes niemals ſtatt. Dieſelbe nimmt ſtets längere Zeit in Anſpruch und iſt oft nach jahrelangem Lagern der Kohle noch nicht vollendet. Je langſamer aber der Proceß verläuft, um ſo geringer iſt auch die Temperaturerhöhung, da fortwährend und unter ſonſt gleichen Verhältniſſen lediglich nach Maaßgabe der Zeit durch Leitung, Strahlung, Verdunſtung ꝛc. Wärme verloren geht.

Ich werde im Nachſtehenden verſuchen, die Selbſtentzündung der Steinkohlen auf andere Urſachen als die bisher betrachteten zurückzuführen: Alle Steinkohlen abſorbiren Sauerſtoff, wenn auch mit verſchiedener Intenſität. Dieſe Abſorption iſt die erſte Quelle der Entwickelung von Wärme, die aber ſo wenig wie die bei der Oxydation des Schwefelkieſes freiwerdende zur Selbſtentzündung der Kohlen hinreicht. Dagegen findet hier der bemerkenswerthe und wichtige Unterſchied ſtatt, daß in dem erſten Falle die Wärme in viel kürzerer Zeit frei wird, alſo auf die Temperaturerhöhung von viel weſentlicherem Einfluſſe iſt, als bei der verhältnißmäßig langſam verlaufenden Oxydation der Schwefelkieſe. In der vorigen Abhandlung habe ich auf die Factoren aufmerkſam gemacht, welche die Abſorption beeinfluſſen; die nachfolgende Zuſammen-

---

ſäure mit den anderen Aſchenbeſtandtheilen der Kohle in Verbindung tritt, und 3) endlich die ſchwefelſauren Salze Conſtitutions- reſp. Kryſtallwaſſer aufnehmen. Da es uns indeſſen an einer ſicheren Grundlage zur Beſtimmung der durch dieſe Proceſſe frei werdenden Wärmemenge fehlt, ſo glaubte ich von derſelben um ſo mehr abſehen zu können, als ſie einestheils, nach Analogien zu ſchließen, relativ gering iſt, und anderntheils die obige Berechnung ſelbſtverſtändlich nun ein ungefähres Anhalten gewähren ſoll.

stellung mag zunächst einen Maaßstab für die Größe derselben abgeben. Zu den Versuchen wurden, wie gewöhnlich, 20 Grm. gröblich gepulverte luftrockene, aber mit Feuchtigkeit vollkommen gesättigte, frisch geförderte Kohlen angewandt. Die aufeinander folgenden Zahlen zeigen die jedesmalige Sauerstoffabsorption, welche in 24 Stunden stattfand:

I	II	III	IV	V
Kohle mit 5,15 Proc. Wasser	Kohle mit 5,20 Proc. W.	Kohle mit 5,25 Proc. W.	Kohle mit 2,54 Proc. W.	Kohle mit 3,10 Proc. W.
1) 9 Kub. Cent.	1) 9,1 K. C.	1) 7,2 K. C.	1) 3,0 K. C.	1) 5,0 K. C.
2) 8,2 „	2) 9,0 „	2) 7,0 „	2) 2,8 „	2) 4,7 „
3) 5,0 „	3) 5,6 „	3) 6,3 „	3) 1,5 „	3) 4,0 „
4) 3,4 „	4) 4,0 „	4) 5,0 „	4) 1,5 „	4) 3,8 „
5) 3,0 „	5) 3,6 „	5) 4,6 „	5) 1,5 „	5) 3,8 „
6) 3,4 „	6) 3,0 „	6) 3,9 „	6) 1,4 „	6) 3,5 „
7) 2,4 „	7) 3,0 „	7) 3,9 „	7) 1,2 „	7) 3,1 „
8) 2,7 „	8) 2,8 „	8) 2,8 „	8) 1,2 „	8) 2,9 „
9) 2,7 „	9) 2,6 „	9) 2,9 „	9) 1,0 „	9) 2,6 „
10) 2,0 „	10) 2,6 „	10) 2,4 „	10) 1,2 „	10) 2,5 „
11) 2,0 „	11) 2,5 „	11) 2,0 „	11) 1,0 „	11) 2,0 „
12) 2,0 „	12) 2,3 „	12) 2,0 „	12) 0,9 „	12) 2,0 „
45,8 Kub. Cent.	50,1 K. C.	50,0 K. C.	18,2 K. C.	39,9 K. C.

Da 20 Grm. Kohle luftfrei einen Raum von circa 15 Kub. Cent. füllen, so absorbirte also Kohle 1, 2 und 3 in 12 Tagen mehr als das 3fache, Kohle 5 mehr wie das $2^1/_2$fache und Kohle 4 nicht ganz das $1^1/_4$fache ihres Volumens Sauerstoffgas.

Für die genaue Bestimmung der Wärmemenge, welche bei jenen Absorptionen frei wird, bietet sich uns kein genügender Anhalt; es handelt sich hier aber auch keineswegs darum, aus derselben unmittelbar die Selbstentzündung der Kohle zu erklären; es genügt vielmehr vollständig, nachzuweisen, daß dieselbe unter günstigen Umständen im Stande ist, die Kohlen bis auf nahezu 100° C. zu erwärmen. Vergleichen wir zu diesem Zwecke das Absorptionsvermögen der Holzkohle mit dem der Steinkohle. In den Pulverfabriken wird die Holzkohle dadurch, daß sie in großen Trommeln mit Bronzekugeln längere Zeit herumgerollt wird, zu einem unfühlbaren Pulver zermalmt. Solche Kohle saugt die atmosphärische Luft, und vorzugsweise das Sauerstoffgas, zwar nicht in größerer Menge wie die unzerriebene, wohl aber mit solcher Begierde an, daß sie sich stark erhitzt und nicht selten entzündet. Nach Saussure absorbirt 1 Volum Buchsbaumkohle 9,25 Vol. Sauerstoffgas. Da sich das Gewicht eines Kubikcentimeters der von Saussure benutzten Kohle zu 0,6 Grm. berechnet, so würde 1 Grm. mithin 15,4 K. C. oder 20 Grm.

würden 308 K. C., d. h. etwa die 6fache Menge Sauerstoff absorbiren, wie die oben aufgeführten Kohlen 2 und 3 in 12 Tagen. Diese Sauerstoffabsorption ist nun im Stande, die Kohle bis auf ihre Entzündungstemperatur, welche nach Violette für Schwarzkohlen die bei einer zwischen 432 und 1000° C. liegenden Verkohlungstemperatur dargestellt worden sind, zwischen 400—600° C. liegt, zu erhitzen. Nehmen wir nun an, daß bei einer 6fach geringeren Absorption auch die freiwerdende Wärmemenge um das 6fache geringer sey, so hätte sich also die Temperatur der Kohlen 2 und 3 durch die in 12 Tagen stattgefundene Absorption um $\frac{500}{6} = 83°$ C. erhöhen können, wobei wir freilich von jedem Wärmeverlust nach Außen hin absehen müssen.

Wenn die Temperatur durch die Absorption bis auf einen gewissen Grad gestiegen ist, so tritt, wie ich gezeigt habe, eine lebhafte chemische Reaction des Sauerstoffes auf die verbrennliche Substanz der Kohle ein. Einerseits ist nun diese Reaction eine neue Quelle der Wärmeentwickelung, andererseits nimmt sie selbst mit der steigenden Temperatur fortwährend an Intensität zu.

In dem vorhergehenden ersten Theil der Abhandlung habe ich gezeigt, daß drei verschiedene Kohlen durch 14 Tage lang fortgesetztes Erwärmen bis auf circa 70—80° C. bis 3,6 Proc. an Brennwerth verloren; ganz derselbe Effect läßt sich hervorbringen, wenn die Kohlen nur 2—3 Tage lang auf circa 105° erwärmt werden; in wenigen Stunden endlich treten dieselben Veränderungen ein, wenn man die Temperatur bis auf 150° steigert.

Berechnen wir theoretisch die bei der Kohle 2 während des 14tägigen Erwärmens freigewordene Wärmemenge, so erhalten wir:

Es wurden oxydirt zu Kohlensäure	1,76 Proc. C	=	140 Calorien
„ „ „ „ Wasser	0,16 Proc. H	=	55 Calorien
„ „ aufgenommen Sauerstoff, als zur Bildung gebunden bleibenden Wassers dienend angenommen	2,12 Proc.	=	91 Calorien,
			286 Calorien,

d. h. pro Pfund Kohle wurden 286 Wärmeeinheiten frei; hätten diese lediglich zur Erwärmung der Kohle gedient, so würde deren Temperatur um 1100° C. gestiegen seyn, oder richtiger, die Kohle würde bis weit über ihre Entzündungstemperatur erhitzt worden und also zum Brennen gekommen seyn.

Aehnlich wie in dem ersten Theil der Abhandlung, unterscheide ich auch hier, wo es sich speciell um die Erklärung der Selbstentzündung

der Kohle handelt, die Absorption von der eigentlichen Oxydation; erstere, als die nächste Ursache des Freiwerdens von Wärme, leitet gewissermaßen den Proceß ein, und erst wenn die Temperatur bis auf einen gewissen Grad gestiegen ist, tritt die Oxydation der Kohle mit stetig zunehmender Lebhaftigkeit ein, bis endlich eine Entzündung derselben stattfindet.

Hiernach ist klar, daß alle Bedingungen welche die Lebhaftigkeit der Absorption und die nöthige Zufuhr des Sauerstoffes begünstigen, einer Zerstreuung der Wärme aber entgegenwirken, beschleunigend auf die endlich bis zur Selbstentzündung gesteigerte Temperaturerhöhung wirken müssen. Es kommen in dieser Beziehung aber zunächst und ganz besonders in Betracht:

1) Die Flächenanziehung der Kohle; je größer dieselbe ist, um so schneller tritt auch unter sonst gleichen Verhältnissen die Temperaturerhöhung ein; ist dieselbe sehr gering, so kann der während einer gewissen Zeit eintretende Verlust an Wärme der Menge der entbundenen gleichkommen und es wird daher unter solchen Umständen keine Temperaturerhöhung eintreten, die wesentlichste Bedingung für den raschen Verlauf des nachfolgenden Oxydationsprocesses fehlt also in diesem Falle.

2) Werden gleichfalls alle übrigen Verhältnisse welche mittelbar beschleunigend auf die Absorption des Sauerstoffes wirken, von Einfluß seyn; ich rechne dahin zunächst die Zertheilung der Kohle. Kleinkohle bietet der Luft eine größere Oberfläche dar, als Stückkohle; die erstere wird daher auch rascher absorbiren, sich folglich auch stärker erwärmen als die letztere. — Auch die sogen. Structur der Kohle (falls dieselbe nicht, wie bei den betreffenden Versuchen, durch vorherige Pulverung aufgehoben ist), kommt hier wesentlich in Betracht. Ein Stück milde Schiefer- oder Blätterkohle, welche von Absonderungsflächen und sonstigen porösen Hohlräumen reichlich durchzogen ist, absorbirt rascher, als ein Stück feste Pech- oder Glanzkohle von derselben Größe und Flächenanziehung. Je compacter daher eine Kohle ist, im Allgemeinen, je mehr Stücke[108] und Würfel sie bei der Förderung gibt, um so langsamer wird auch bei sonst gleicher Zerkleinerung und Flächenwirkung die Absorption vor sich gehen.

3) Lagert die Kohle nicht in großen Haufen, so wird die durch die Absorption entbundene Wärme rasch zerstreut werden, also nicht wesentlich zur Temperaturerhöhung beitragen.

---

[108] Nach der hier gebräuchlichen Bezeichnung versteht man unter Stückkohlen die über 1140 Kub. Cent. (= 64 Kubikzoll), unter Würfeln die zwischen 1140 und 30 K. C. großen Bruchstücke.

4) Von welch wesentlichem Einflusse alle Umstände sind, welche auf einen Ersatz des verbrauchten Sauerstoffes hinwirken und einen sich in bestimmten Grenzen haltenden, wenn auch in örtlicher Beziehung beschränkten Luftwechsel gestatten, möge folgende Berechnung zeigen: Die niederschlesische Kleinkohle hat aufgeschüttet durchschnittlich ein specifisches Gewicht von 0,91, luftfrei ein solches von etwa 1,3. Die aufgeschüttete Kohle enthält daher 30 Volumprocente Luft eingeschlossen, oder ein Kubikfuß enthält 0,7 Kubf. luftfreie Kohle und 0,3 Kubf. Luft mit 0,063 Kubf. Sauerstoff. Eine Kohle wie die oben sub 1 aufgeführte absorbirt aber in 12 Tagen mehr als ihr 3faches Volumen Sauerstoff; dieß ist ungefähr die 33fache Menge des ursprünglich mit der aufgeschütteten Kohle eingeschlossenen, und es mußte daher, wenn es allein während der ersten 12 Tage des Lagerns nicht an Sauerstoff fehlen soll, das eingeschlossene Luftvolumen 33mal ersetzt werden. In vielen Gegenden ist es gebräuchlich, durch die Kohlenhalden sogen. Lutten, d. h. viereckige, aus lose zusammengefügten Bretern gebildete Holzcanäle von etwa 1—$^3/_4$ Fuß Durchmesser zu legen. Diese Canäle können nur den Zweck haben, die Wärme zu zerstreuen, indem sie bei geeigneter Anzahl eine größere Halde gleichsam in mehrere kleine theilen; sie wirken aber andererseits bei ihrer mehrentheils mangelhaften Beschaffenheit entschieden nachtheilig. Jeder Grubenbetriebsbeamte, der mit leicht entzündlichen Kohlen zu thun hat, weiß daß die Entzündung da beginnt, wo die fast immer undichten Lutten und die Kohlen sich berühren, oder, was dasselbe sagen will, da wo sich bei gleichzeitigem Austrocknen der Kohle die entsauerstoffte Luft durch sauerstoffhaltige am ehesten wieder ersetzt. Die Lutten können nur dann ihren Zweck erfüllen, wenn sie durchaus dicht gefugt sind und die Kohlenhalde in ihrer ganzen Länge oder Höhe durchziehen. Sobald sie in Folge mangelhafter Construction oder unzweckmäßiger Anwendung einen Luftwechsel im Inneren der Halde begünstigen, sind sie entschieden nachtheilig. Ich habe die übrigens von vielen Praktikern getheilte Ueberzeugung, daß die Selbstentzündung der Kohlen viel wirksamer durch ein möglichst dichtes Schütten und durch gänzliche Beseitigung der Lutten, als durch Anwendung derselben in ihrer jetzigen Beschaffenheit vermieden werden kann.

Die Feuchtigkeit kann unter gewissen Umständen die Selbstentzündung der Kohle befördern, unter anderen dieselbe hemmen. Enthält die Kohle viel Schwefelkies, welcher sich nur unter Mitwirkung des Wassers zersetzt, und ist ihr Absorptionsvermögen überdieß ein sehr geringes, so kann die durch die Oxydation des Kieses freiwerdende Wärmemenge größer seyn, als die durch die Absorption des Sauerstoffes ent-

bundene. Eine solche Kohle wird sich also unter dem Einflusse der Feuchtigkeit rascher zersetzen, resp. sich leichter freiwillig entzünden, als im trockenen Zustande. Findet aber das Gegentheil statt, ist der Schwefelgehalt ein relativ geringer, das Absorptionsvermögen dagegen ein bedeutendes, so wird die Entzündung der Kohle beim Austrocknen am ehesten eintreten, zumal die Absorption durch dasselbe so ungemein befördert wird.

Nachstehend charakterisire ich kurz die Kohlen des hiesigen Revieres hinsichtlich ihrer größeren oder geringeren Neigung zur Selbstentzündung, wie solche sich durch langjährige Erfahrung der betreffenden Grubenbeamten ergeben hat. Ich unterscheide in dieser Beziehung drei Classen von Kohlen, nämlich: erstens schwer entzündliche, bei denen Haldenbrände bis jetzt nicht beobachtet sind; zweitens solche von mittlerer Entzündlichkeit, bei denen Haldenbrände zwar vorkommen, aber immerhin zu den verhältnißmäßig seltenen Erscheinungen gehören; drittens leicht entzündliche, die sich fast regelmäßig freiwillig entzünden, sobald sie zu größeren Halden aufgeschüttet werden. Um die Uebereinstimmung der im Vorhergehenden aufgestellten Gesichtspunkte mit den praktischen Erfahrungen zu zeigen, theile ich ferner mit: 1) den durchschnittlichen Schwefelgehalt der betreffenden Kohlen; 2) die Flächenanziehung derselben, d. h. die Menge des hygroskopischen Wassers, welche sie aus einer bei 15° C. gesättigten Atmosphäre aufzunehmen vermögen; 3) die physikalische Beschaffenheit bezüglich der Cohärenz und Festigkeit der Kohlen, für welche mit einzelnen Ausnahmen die Menge der bei der Förderung fallenden Stücke als Maaßstab dienen kann.

I. Classe.

(Schwerentzündliche Kohlen.)

Carl-Georg-Victor-Grube. Milde leicht zerreibliche Schieferkohlen, ohne Stücke, mit 1,13 Proc. FeS^2 und 2,54 Proc. Wasser.

Glückhilfgrube. Sehr feste und stückreiche (38 Proc.) Glanz- und Schieferkohle mit ziemlich viel schwefelkiesreichen Mitteln. Die reine Stückkohle ist schwefelkiesarm (1,01 Proc.), die Kleinkohle welche zum großen Theil verwaschen wird, schwefelkiesreicher, 3,04 Proc. — Hygroskopisches Wasser = 2,75 Proc.

Friedenshoffnunggrube. Sehr stückkohlenreich (33 Proc.), der vorigen ähnlich. FeS^2 = 1,51 Proc.; hygrosk. Wasser = 3,90 Proc.

II. Classe.

(Kohlen von mittlerer Entzündlichkeit.)

Fuchsgrube. Feste Schiefer- und Glanzkohle mit etwa 30 Proc.

Stücken. FeS^2 = 1,20 Proc.; Wasser = 4,50 Proc. — Haldenbrände kommen selten vor, gehören aber keineswegs zu den unbekannten Erscheinungen.

Segen-Gottes-Grube. Harte, aber sehr spröde Kohle mit nur etwa 10 Proc. Stücken, aber vielen Würfeln. FeS^2 = 1,08 Proc; Wasser = 4,55 Proc. Brände sind keineswegs unbekannt, kommen aber nicht gerade häufig vor.

Cäsargrube. Ziemlich milde Kohle mit 4,75 Proc. Feuchtigkeit und 1,15 Proc. FeS^2. Verhält sich, so viel ich in Erfahrung bringen konnte, der vorigen ähnlich.

III. Classe.
(Leichtentzündliche Kohlen.)

Gustavgrube. Die Kohle ist derjenigen der benachbarten Carl-Georg-Victor-Grube äußerlich sehr ähnlich, sie gibt wie diese keine Stücke, enthält 1,12 Proc. FeS^2, aber 4,85 Proc. (vergl. oben) Feuchtigkeit.

Luisengrube. Ziemlich milde Schieferkohle, mit wenig Stücken und Würfeln. 1,00 Proc. FeS^2 und 9,01 Proc. (!) Wasser. Eingezogenen Mittheilungen zufolge soll dieselbe außerordentlich leicht entzündlich seyn. Die obigen Angaben beziehen sich indessen, wie ich ausdrücklich bemerke, nur auf ein einziges Stück, welches ich vor Kurzem aus der gegenwärtig abgebauten Grube erhielt.

Graf Hochburg-Grube. Ziemlich weiche Schieferkohle mit wenig Stücken (2—5 Proc.), 0,83 Proc. FeS^2 und 5,30 Proc. Feuchtigkeit.

Morgen- und Abendsterngrube. Der vorigen ähnlich, wenig oder gar keine Stücke, 1,35 Proc. FeS^2 und 4,85 Proc. Wasser. Unter den verschiedenen Flötzen der Grube zeichnet sich das sogen. Harteflötz durch die große Selbstentzündlichkeit seiner Kohle aus. Letztere ist sehr rein und schwefelarm, sie enthält nur 2,5 Proc. Asche und 0,84 Proc. FeS^2, dagegen 5,52 Proc. hygrosk. Wasser.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich:

Zu den notorisch schwer entzündlichen Kohlen gehören theils milde und weiche Blätter- und Schieferkohlen, theils harte und feste Glanzkohlen, die zum Theil ziemlich reich an Schwefelkies sind. Sie sind sämmtlich ausgezeichnet durch eine geringe Flächenanziehung.

Die Kohlen der zweiten Classe sind mit Ausnahme derjenigen der Cäsargrube hart und fest, mit bedeutendem Stückkohlen- oder Würfelfall. Ihre Flächenanziehung ist ebenso wie der Gehalt an Schwefelkies ein mittlerer.

Die leicht entzündlichen Kohlen der dritten Classe sind ausnahmlos milde Kohlen (zum Theil mit geringem Schwefelkiesgehalt) mit sehr bedeutender Flächenanziehung; in ihnen vereinigen sich daher die wesentlichsten Bedingungen, von welchen ich im Vorangegangenen die Selbstentzündung abhängig gemacht habe.

(Der Schluß folgt in einem der nächsten Hefte.)

CXXIII.

Ueber Ellershausen's Verfahren zur Stabeisenfabrication.

Aus Engineering, Januar 1870, S. 21.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Unter Bezugnahme auf frühere Mittheilungen über das vor einiger Zeit in Nordamerika patentirte Verfahren des Hütten-Ingenieurs Franz Ellershausen zum Verfrischen von Roheisen[109] beschreiben wir im Nachstehenden die zur Ausführung dieses Processes dienenden Einrichtungen mit Hülfe einiger Abbildungen. Das Verfahren besteht in der Anwendung von Eisenoxyden oder Eisenerzen, welche dem eingeschmolzenen Roheisen zugeschlagen worden; neu sind die zur Herstellung eines gehörigen Gemenges aus den Materialien benutzten Vorrichtungen. Das ursprüngliche Verfahren wurde dem deutschen Ingenieur, dessen Namen es trägt, patentirt und in praktischem Maaßstabe von den HHrn. Schönberger und Comp. zu Pittsburg in Pennsylvanien, mit verschiedenen von Thomas Blair von demselben Hause eingeführten, neuerlichst gleichfalls patentirten Verbesserungen zur Ausführung gebracht.

Der Ellershausen-Proceß läßt sich als ein Ersatz für das erste Stadium des gewöhnlichen Puddelprocesses betrachten, insofern der Sauerstoff des Eisenoxydes, welches in den dem Roheisen zugeschlagenen Eisenerzen enthalten ist, sich mit dem Kohlenstoffe des Roheisens zu Kohlensäure verbindet, welche in die Atmosphäre entweicht. Ebenso wird der Siliciumgehalt des Roheisens zum großen Theile eliminirt, wie beim Puddeln. Von den entschwefelnden Wirkungen des Verfahrens wird sogleich die Rede seyn. Das Roheisen bildet, nachdem es mit den Erzen oder Oxyden gemengt worden, die sogen. „pig blooms" oder „pig scraps" (zum Verpuddeln vorbereitetes Roheisen in Form von Gänzen oder

[109] Polytechn. Journal Bd. CXCII S. 105.

Masseln und von Bruch- oder Platteneisen) und wird in diesem Zustande in einen Puddelofen eingesetzt und in demselben zur hellen Gelbgluth erhitzt. Diese „pig blooms" oder Masseln, deren jede etwa 200 Pfd. wiegt, gerathen bei dieser Temperatur allerdings nicht in Fluß, erweichen aber, so daß sie mit einer Brechstange aufgebrochen und zu Balls gepuddelt werden können, von denen ein jeder ungefähr 100 Pfd. wiegt. Diese Balls werden auf dem Pittsburger Werke erst unter gewöhnlichen Quetschwerken gezängt und dann zu Schienen oder Stäben verwalzt.

Wir müssen zunächst von den zum Mengen oder Vermischen des flüssigen Roheisens mit dem Erze dienenden Vorrichtungen reden. Zu diesem Zwecke müssen beide Substanzen jedesmal in so kleinen Mengen zusammengemischt werden, daß sie sich innerhalb des sehr kurzen Zeitraumes, in welchem das flüssige Roheisen erstarrt, gegenseitig durchdringen und mit einander innig verbinden. Dieß erreicht Blair dadurch, daß er sowohl das in Fluß gerathene Metall, als auch das gekörnte Oxyd (welches sich gleichfalls wie eine Flüssigkeit bewegen kann), jedes für sich in die obere Mündung einer besonderen schiefstehenden Rinne eintreten läßt, indem die beiden, diese Substanzen enthaltenden Gefäße einander gegenüber und zwar mit den unteren Enden so nahe gestellt werden, daß ihr Inhalt beim Ausfließen zusammentrifft und sich vermischt, sobald er die Gefäße verlassen hat. Blair läßt das gekörnte Oxyd in einem flachen Strome zutreten, indem er am oberen Ende der dasselbe zuführenden Rinne einen Schieber von beinahe der ganzen Breite des Gefäßes selbst anbringt und den Zufluß des Oxydes durch Heben oder Senken dieses Schiebers nach Belieben regulirt. Das flüssige Roheisen läßt er in einem gleichfalls flachen Strahle von fast gleicher Dicke zutreten, indem er einen oder mehrere kleine Dämme quer durch die Rinne legt, über welche sich das Metall in gleichem Niveau ausbreitet.

Fig. 1 ist ein Verticalschnitt und Fig. 2 ein Grundriß des auf dem Pittsburger Werke eingeführten Mengungs- oder Mischungsapparates; Fig. 3 zeigt in vergrößertem Maaßstabe eine Drehscheibe von 18 Fuß (engl.) im Durchmesser, welche den wesentlichsten Theil des Apparates bildet. Diese Drehscheibe A ruht auf Rollen B und erhält mittelst des an ihr angebrachten gezahnten Kranzes C, C durch das von einer Dampfmaschine getriebene Zahnrad D eine langsame rotirende Bewegung. Auf der Drehscheibe ruht ein aus einzelnen Segmenten E, E, E (Fig. 2) zusammengefügter ringförmiger Trog. Diese Segmente bestehen aus einem Theile, der den Boden e und die innere Seitenwand e^1 bildet, ferner aus einem besonderen Theile e^2, welcher die äußere Seitenwand bildet und in eine in dem Boden e angebrachte Nuth paßt. Die Seitenstücke

e^2 passen auch an ihren seitlichen Enden in einander, und werden mittelst einer in den hervorstehenden Lappen e^3 zweier an einander stoßender Seitentheile angebrachten metallenen Krampe zusammengehalten. Der auf diese Weise gebildete Trog ist durch herauszunehmende Scheidewände F,F (Fig. 2), welche in entsprechende, in den Seitenwänden e^1 angebrachte Coulissen passen, in Fächer getheilt.

Auf der Säule G ist ein mit einer geneigten Rinne H^1 versehener Behälter H befestigt, welcher zur Aufnahme des aus dem Hohofen oder dem Kupolofen abgestochenen flüssigen Roheisens bestimmt ist. Letzteres fließt aus diesem Behälter in Form eines flachen Stromes in den ringförmigen Trog E. Gleichzeitig läßt man aus einem geeigneten Gefäße einen ebenfalls flachen und breiten Strahl von Oxydpulver in den Trog E in der Weise eintreten, daß, sobald das flüssige Metall die Rinne H^1 und das Oxyd sein Gefäß verlassen hat, beide Substanzen zu einem einzigen Strome sich vereinigen und innig mit einander vermischt in den Trog gelangen, in welchem die conglomerirte Masse sogleich erstarrt.

Sobald der Trog in dieser Weise gefüllt und die Masse hinlänglich erkaltet ist, wird letztere nach Hinwegnahme der Scheidewände F,F und der die Außenwand bildenden Theile e^2 entfernt und auf die bereits oben angedeutete Weise weiter behandelt.

Das Füllen des Drehtroges geschieht entweder in der Art, daß man denselben so langsam rotiren läßt, daß jedesmal alle Fächer gefüllt werden, sowie sie vor die Mündung der Rinne gelangen, oder aber, und vorzugsweise, mit rascherer Drehung, so daß sich in jedem Fache nur eine dünne Schicht auf einmal bilden kann; bei dieser Modification des Verfahrens erhält man dann die erforderliche Reihe von solchen Schichten, indem man den Trog entsprechend oft hinter einander rotiren läßt.

Wenn Platten- oder Bruchroheisen zum Verpuddeln erzeugt werden soll, so können die Abtheilungen auf der Drehscheibe wegfallen; dieselbe wird dann nur mit einem flachen Troge versehen, so daß jedesmal bloß eine dünne Scheibe von dem Conglomerate gegossen wird, die man mittelst einer passenden Vorrichtung aus dem Troge entfernt.

Hinsichtlich der mit dem Verfahren erzielten Resultate theilen wir den kürzlich von Dr. Würth erstatteten Bericht mit. Es heißt in demselben:

„Die nach dem Ellershausen-Processe erzeugten Roheisengänze bestehen aus einem Conglomerate von theilweise entkohltem Roheisen und granulirtem Eisenerz (100 Theile Roheisen und 30 Theile Erz). Ist dieses Conglomerat in der gehörigen Weise angefertigt — und es bedarf einer nur sehr kurzen Erfahrung der Arbeiter, um stets ein gutes Gemisch

zu erhalten — so behält es bei seiner Verarbeitung im Puddelofen fast ganz seine ursprüngliche Gestalt bei. Die beim gewöhnlichen Puddelprocesse auftretende große Schwierigkeit, das Eisen und die Oxyde in innige Berührung mit einander zu bringen, um das Eisen zu entkohlen, fällt bei Ellershausen's Verfahren weg."

„Die der Einwirkung des beigemengten Oxydes dargebotene große Oberfläche verursacht, daß das Roheisen entkohlt wird, ohne daß es, wie dieß im Puddelofen der Fall ist, erst flüssig zu werden braucht. Das Kohlenoxydgas, dessen Hindurchtreten durch die flüssige Eisen- und Schlackenmasse beim Puddelprocesse das Kochen hervorruft, entweicht durch das poröse Conglomerat, ohne daß man es bemerkt. Das nach Ellershausens Verfahren fabricirte Stabeisen ist von besserer Qualität, als das vermittelst des Puddelprocesses dargestellte Product. Verschiedene Eisenhüttenbesitzer, welche mit der neuen Methode experimentirt haben, behaupteten mir gegenüber dieß auf das Entschiedenste; auch habe ich selbst die mit der neuen Methode erzielten praktischen Resultate oft beobachtet. (Roheisen, welches, wenn es gepuddelt wird, äußerst stark rothbrüchig ausfällt, wird „neutral," wenn es nach Ellershausen's Verfahren behandelt wird.) Die Analysen der erzielten Producte liefern den Beweis, daß der Schwefel weit vollständiger eliminirt wird, als durch den Puddelproceß; dasselbe ist der Fall mit dem Silicium, während der Phosphor mindestens ebenso gut entfernt wird, als es vermittelst des sorgfältigsten Puddelns möglich ist. (Man vergleiche die untenstehenden Analysen.)"

„Das aus einem bedeutend kupferhaltigen Roheisen durch Behandlung mit „Cornwall-Erz" (aus der Grafschaft Lancaster in Pennsylvanien) erzeugte Stabeisen (mit 0,15 Proc. Kupfergehalt) war sehr rothbrüchig; doch ist dieß auch der Fall, wenn es durch Puddeln dargestellt wird."

„Auf den Werken von Schönberger und Comp. wurden mittelst des Ellershausen-Processes bis jetzt beinahe 4000 Tonnen Stabeisen fabricirt; zur Herstellung des Conglomerates wurden wenig über 28 Procent Erz (Magneteisenstein und Erz vom Iron mountain in Missouri) genommen und das Mehrausbringen an Rohschienen überstieg die Menge des verfrischten Roheisens um beinahe 5 Procent. Nehmen wir diese Zahl an und veranschlagen wir den Abbrand beim gewöhnlichen Puddeln nur zu 5 Procent, so haben wir gegenüber der älteren Methode einen Gewinn von 10 Procent. Während es beim Puddelprocesse als allgemeine Regel gilt, daß per Tonne Rohschienen zur Bildung einer festen Herdsohle mindestens 100 Pfd. Brucheisen, nebst einer wandelbaren, jedoch bedeutenden Menge Erz und Schlacke, erforderlich sind, ist dagegen

bei Verarbeitung der nach Ellershausen's Verfahren dargestellten Roheisenmasseln per Tonne Stabeisen weiter Nichts nöthig, als ungefähr 40 Pfd. Erz. Die zur Verarbeitung von 800 Pfd. „Conglomerat" (welche etwa 600 Pfd. Rohschienen geben) erforderliche Zeit beträgt in einem gut construirten einfachen Puddelofen nicht über fünf Viertelstunden, da es nicht nöthig ist, nach jeder fünften bis sechsten Charge den Herd zu repariren; per Schicht lassen sich sieben Chargen mit Leichtigkeit machen, so daß der Ofen 4200 Pfd. zu produciren im Stande ist, gegenüber einer Productionsfähigkeit von 2400 Pfd. beim Puddelprocesse. Der Kohlenverbrauch per Tonne Stabeisen kann nicht viel mehr als die Hälfte des Consums beim Puddeln betragen; dieß ist durch zahlreiche, von Wm. Lyon in Pittsburg abgeführte Versuche nachgewiesen worden. Selbstverständlich ist auch die Abnutzung der Gezähe eine weit geringere; ebenso braucht man nicht viel mehr als die halbe Anzahl von Oefen; somit fallen auch die Ausgaben für Reparaturen weit geringer aus. Da der Puddler mit weniger Anstrengung beinahe doppelt so viel Schmiedeeisen zu machen im Stande ist als mit dem Puddelprocesse, so kann er auch nicht mehr denselben hohen Lohn per Tonne beanspruchen."

„Die auf den Schönberger'schen Werken zur Herstellung des „Conglomerates" benutzten Erze sind Magneteisenstein von 65 Proc. Eisengehalt, ohne Schwefel und mit nur einer Spur von Phosphor, ferner rother Hämatit vom Iron mountain mit gleichem Gehalte an Eisen. Die HHrn. Lyon, Shorb und Comp. verwenden zu dem gedachten Zwecke braunen Hämatit, enthaltend: 0,21 Proc. Phosphorsäure, 60 Proc. Eisenoxyd und 13 Proc. Wasser; der Rest besteht in Kieselsäure und Thonerde."

Analysen.

a) Roheisen von Schönberger und Comp., aus Eisensteinen vom Lake Superior, nebst nur geringem Zusatze von Sterling- und Marmora-Erzen mit Kohks erblasen.

b) Aus a) gepuddeltes Stabeisen.

c) Aus a) nach dem Ellershausen-Processe erzeugtes Schmiedeeisen.

	a.	b.	c.
Chemisch gebundener Kohlenstoff	2,87	0,43	0,39
Graphit	1,34		
Silicium	1,02	0,20	0,09
Schwefel	0,14	0,011	0,006
Phosphor	0,58	0,120	0,140
Eisen	92,46	—	—

Kupfer, Kobalt, Calcium, Aluminium und Schlacke wurden nicht bestimmt.

Ein aus sehr schwefelhaltigen Erzen auf dem Schönberger'schen Werke erblasenes Roheisen enthielt 0,42 Proc. Schwefel; das aus demselben durch Puddeln erzeugte Stabeisen zeigte einen Schwefelgehalt von 0,027; das mittelst des Ellershausen-Processes dargestellte dagegen enthielt nur 0,012 Proc. Schwefel.

d) Roheisen von der den HHrn. Lyon, Shorb und Comp. gehörenden Sligo-Hohofenhütte.

e) Roheisen von Penna (dieselben Besitzer).

f) Aus d) durch Puddeln erzeugtes Stabeisen.

g) Aus d) nach Ellershausen's Methode dargestellt.

h) Ebenso. (Lyon, Shorb und Comp.)

i) Stabeisen, von Lyon, Shorb und Comp. aus e) nach Ellershausen's Verfahren producirt.

	d.	e.	f.	g.	h.	i.
Eisen	93,01	94,45	—	—	—	—
Mangan	0,21	Spuren Co	—	—	—	—
Silicium	0,93	0,41	0,17	0,16	0,07	0,05
Phosphor	0,57	0,22	0,25	0,22	0,16	0,15
Schwefel	0,03	0,009	Spur	Spur	Spur	Spur
Kohlenstoff chem. gebunden	1,05	1,34	0,34	0,29	0,31	0,24
Graphit	3,86	3,18				
Schlacke und Spuren von Cu, Co, Al und Ca . .	6,34	6,40	—	—	—	—

k) Puddelschlacke von a).

l) Schlacke vom Ellershausen-Processe.

	k.	l.
Kieselsäure	14,02	8,95
Eisenoxyd	17,71	16,01
Eisenoxydul	60,31	68,88
Kalkerde	2,08	1,74
Magnesia	0,84	0,85
Thonerde	1,44	1,31
Phosphorsäure	2,54	1,74
Schwefeleisen	0,88	0,72

Das Roheisen a) wurde mit Puddelschlacke gepuddelt; beim Verfrischen nach Ellershausen's Verfahren lieferte es seine eigene Schlacke und in Folge dessen enthält k) mehr Phosphorsäure und Schwefel, als l).

Außer auf dem Werke von Schönberger und Comp. ist der Ellershausen-Proceß kürzlich auch in großem Maaßstabe auf Burden's Eisenhüttenwerken zu Troy (Vereinigte Staaten) eingeführt worden; hier hat die Drehscheibe 26 Fuß Durchmesser und das Eisen wird direct aus dem Hohofen abgestochen. Ebenso ist es in der Westerman Mill

zu Sharon (Vereinigte Staaten) in Anwendung und hat auch dort, wie versichert wird, gute Resultate gegeben. In England ist das Verfahren zu Dowlais versucht worden; wir glauben jedoch, daß man dort die Arbeit des Aufbrechens der „pig blooms“ (Masseln) im Puddelofen so groß fand, daß der durch die Ersparung des ersten Stadiums des Puddelprocesses erzielte Vortheil dadurch aufgewogen wurde. Eine Vergleichung dieses Resultates mit dem zu Pittsburg erhaltenen läßt annehmen, daß die hier verwendeten amerikanischen Roheisensorten gewisse Qualitäten besitzen, welche sie zum Verfrischen nach Ellershausen's Verfahren geeigneter machen, als die zu Dowlais benutzten und es ist daher wünschenswerth, daß diese Eigenschaften genau ermittelt werden.

CXXIV.

Ueber die Fabrication der platinirten Spiegel; von Jouglet.

Aus den Comptes rendus, t. LXX p. 52; Januar 1870.

Das auf der Glashütte zu Wailly im Aisne-Departement befolgte Verfahren ist das von Dodé erfundene, bei welchem Platinchlorid die Grundlage bildet. Nach dem Reinigen wird die Spiegeltafel aufrecht gestellt und die metallisirende Flüssigkeit mittelst eines Pinsels aufgetragen, zuerst von oben nach unten, dann von links nach rechts, hierauf von unten nach oben und zuletzt von rechts nach links; auf diese Weise erhält man einen gleichmäßig starken Oelanstrich, welcher dann eine große Menge ätherisches Oel (Lavendelöl) enthält, sich von selbst vertheilt und langsam und ohne abzulaufen trocknet.

Die Platinirungsflüssigkeit wird in folgender Weise dargestellt. Man löst 100 Grm. sehr dünn ausgewalztes Platin in Königswasser auf und verdampft die erhaltene Lösung im Sandbade vorsichtig zur Trockne, so daß das Platinchlorid sich nicht zersetzt; dann verbreitet man dasselbe auf einer gläsernen Reibplatte und setzt in kleinen Antheilen rectificirtes Lavendelöl zu. Die Reaction erfolgt auf der Glasplatte selbst; man darf deßhalb das Oel nicht zu rasch zusetzen, weil sonst eine zu hohe Temperatursteigerung eintreten und die Flüssigkeit verderben würde. Nachdem man ungefähr 1400 Grm. Lavendelöl zugesetzt hat, bringt man das Gemisch in eine Porzellanschale und läßt es in derselben acht Tage lang ganz ruhig stehen. Hierauf gießt man die Flüssigkeit ab und filtrirt; nach sechstägigem Stehenlassen decantirt man neuerdings die

filtrirte Flüssigkeit, welche 5° an der Baumé'schen Säurewaage zeigen muß. Zur Bereitung des Flusses nimmt man auf die angegebene Gewichtsmenge Platin 25 Grm. Bleiglätte und 25 Grm. borsaures Bleioxyd, reibt beide Substanzen unter Zusatz von 8 bis 10 Grm. Lavendelöl auf das Feinste und vereinigt sie durch Umschütteln auf das Innigste mit der platinhaltigen Flüssigkeit, welche dann auf die oben angegebene Weise verwendet wird.

Ist die zu platinirende Spiegelplatte mit diesem Ueberzuge versehen, und ist dieser hinreichend trocken geworden, so bringt man sie in eine Muffel von besonderer Construction, in welcher das platinhaltige Harz zersetzt und in Kohle verwandelt wird, ohne daß eine Schmelzung, ein Kochen oder Blasenwerfen eintritt; das als Asche zurückbleibende, anfangs schwammartige Skelett bildet dann eine vollkommene Platinirung.

Die nach diesem Verfahren hergestellten Spiegel besitzen einen starken Glanz. Der Platinüberzug wird auf die vordere Fläche des Glases aufgetragen, woraus ein großer pecuniärer Vortheil erwächst (weil alle fehlerhaften Glastafeln zur Anfertigung derartiger Spiegel benutzt werden können, wenn sie nur auf einer Seite schleif- und polirbar sind). Solche Spiegel sind durchscheinend, wenn man sie gegen das Licht hält. Zur Metallisirung von 1 Quadratmeter Glasfläche genügt ein Stück Platinblech im Werthe von 1 Franc.

CXXV.

Ueber das Reinigen und Geruchlosmachen des im Handel vorkommenden Schwefelkohlenstoffes; von S. Cloëz.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 1356; December 1869.

Der durch directe Einwirkung des Schwefels auf zum Rothglühen erhitzte Holzkohle dargestellte rohe Schwefelkohlenstoff enthält stets eine gewisse Menge Schwefel in Lösung; außerdem enthält er Schwefelwasserstoff und wenn man ihn bei mäßiger Wärme destillirt, so findet sich im Rückstande eine halbflüssige Substanz von einem sehr unangenehmen knoblauchartigen Geruche. Diese Substanz zeigt die Eigenschaften eines jener Producte, welche Aimé Girard durch Behandlung von Schwefelkohlenstoff mit nascirendem Wasserstoff erhielt. Bei der Destillation geht ein Theil dieser schwefelhaltigen Verbindung mit dem Schwefel-

kohlenstoff über, daher zur Erzielung eines nahezu reinen Destillationsproductes zahlreiche Rectificationen erforderlich wären.

Bei meinen Untersuchungen zur Bestimmung des Fettgehaltes verschiedener Oelfrüchte wendete ich als Lösungsmittel stets Schwefelkohlenstoff an. Unter allen flüchtigen neutralen Lösungsmitteln gibt derselbe die befriedigendsten Resultate, vorausgesetzt daß er vorher von den ihm beigemischten fremden Substanzen befreit worden ist.

Das von mir zur vollständigen Reinigung des Schwefelkohlenstoffes angewandte Verfahren habe ich im Bulletin de la Société chimique de Paris (nouvelle série, t. III. p. 43, von 1865) beschrieben; es ist nachstehendes:

Man behandelt den Schwefelkohlenstoff 24 Stunden lang mit $^1/_2$ Procent seines Gewichtes feingepulvertem Queckſilberchlorid (Aetzsublimat), indem man das Gemisch von Zeit zu Zeit umschüttelt; das Quecksilbersalz verbindet sich mit der übelriechenden schwefelhaltigen Substanz und die Verbindung setzt sich am Boden der Flasche ab; nachdem die Flüssigkeit klar geworden ist, decantirt man sie, versetzt sie mit 2 Proc. ihres Gewichtes von einem geruchlosen Fettkörper und unterwirft das Gemisch dann im Wasserbade bei mäßiger Temperatur der Destillation, indem man die Dämpfe gut abkühlt, um dieselben vollständig zu condensiren.

Der auf diese Weise gereinigte Schwefelkohlenstoff besitzt einen ätherartigen Geruch, welcher von dem des rohen Productes sehr verschieden ist; in diesem Zustande läßt er sich zur Behandlung der ölhaltigen Früchte und Samen ꝛc. sehr zweckmäßig verwenden, weil er nach dem Verdampfen das Oel in demselben Zustande zurückläßt, in welchem man es durch Pressen gewinnt.

CXXVI.

Ueber die Zusammensetzung der Haut, über die Veränderungen welche dieselbe durch das Gerben erleidet und über die Gährung des Tannins in den Gruben; von A. Müntz.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 1309; December 1869.

Die Haut wurde in den drei Hauptstadien der Lederbereitung untersucht, nämlich nach dem Reinigen und Enthaaren (als „Blöße"), dann nach dem Schwellen (Treiben) und nach dem vollständigen Gerben.

Frisch enthält sie 66 bis 75 Procent ihres Gewichtes Wasser; bei 110° C. getrocknet wird sie zu einer der stärksten hygroskopischen Substanzen; an der Luft getrocknet, zieht sie eine mit dem Feuchtigkeitszustande derselben wechselnde, bedeutende Wassermenge an.

Die Analyse ergab bezüglich der näheren Bestandtheile nachstehende Zusammensetzung:

Zellgewebe, welches von kochendem Wasser nicht angegriffen wird	3,080
Fettsubstanz	1,058
mineralische Bestandtheile	0,467
in Leim verwandelbare Substanz	95,395
	100,000

Dieses Zellgewebe löst sich im Schweitzer'schen Reagens, und wird aus dieser Lösung durch Essigsäure gefällt; es enthält über 10 Proc. Stickstoff; mit sehr verdünnter Schwefelsäure behandelt gibt es Glykose.

Während des Schwellens erleidet die Haut eine theilweise Gerbung, sie fixirt eine Substanz welche mehr Wasserstoff und weniger Sauerstoff enthält als das Tannin; sie verliert dabei einen beträchtlichen Theil ihres Fettgehaltes.

Während des Gerbens wird eine gewisse Menge Haut zersetzt; der dieser Quantität entsprechende Stickstoff findet sich wieder im Zustande von Ammoniaksalzen; die Haut fixirt mineralische Stoffe und eine ihrem eigenen Gewichte beiläufig gleiche Menge einer Substanz, welche dieselbe Zusammensetzung hat wie die, welche in der Schwellbeize fixirt wird; diese Substanz besteht nämlich in vollkommen trockenem Zustande aus:

Kohlenstoff	54,56
Wasserstoff	4,71
Sauerstoff	40,73
	100,00

Die procentische Zusammensetzung des Tannins ist:

Kohlenstoff	52,42
Wasserstoff	3,56
Sauerstoff	44,02
	100,00

Demnach ist es nicht Tannin, welches sich auf der Haut fixirt, sondern ein Derivat desselben, welches man als Gerbsubstanz (matière tannante) bezeichnen kann, die sich vom Tannin durch einen geringeren Sauerstoff- und einen größeren Wasserstoffgehalt unterscheidet.

Der Niederschlag welchen das Tannin mit Leim gibt, ist vom Leder hinsichtlich seiner Zusammensetzung sehr verschieden.

Die Veränderungen welche die Mineralsubstanzen erleiden sind sehr interessant. In der die Schwellbeize bildenden sauren Flüssigkeit verliert die Haut fast ihren ganzen Gehalt an gebundener Kieselsäure und an Kalk, sowie einen Theil ihres Phosphorsäure- und Alkaligehaltes. Während des Gerbens dagegen nimmt sie wieder in Säuren lösliche Kieselsäure, Kalk und eine weit größere Menge Phosphorsäure und Alkalien auf, als sie verloren hatte. Die mineralischen Stoffe, deren Menge während des Gerbens in der Haut zunimmt, entsprechen denjenigen deren Menge in der Lohe abnimmt.

Nach diesen Untersuchungen ist es höchst wahrscheinlich, daß das Auswahl-Vermögen (force de sélection) eine Eigenschaft der organisirten Gewebe ist, welche sich ohne Mitwirkung der Lebenserscheinung (phénomène vital) äußern kann; auch sprechen sie für die Annahme, daß jenes Vermögen von der Kraft welche die endosmotischen und dialytischen Erscheinungen hervorruft, verschieden ist.

In den Gruben zersetzt sich das Tannin theilweise bevor es absorbirt werden konnte; es erleidet eine saure Gährung, welche bei Abschluß der Luft stattfindet. Bei dieser Gährung bilden sich Milchsäure, Essigsäure, Gallussäure, Ameisensäure, Kohlensäure, deren Gegenwart in der Lohbrühe der Gruben nachgewiesen worden ist.

Die Entstehung dieser Säuren läßt sich durch nachstehende Gleichungen versinnlichen:

I. $\underbrace{C^{27}H^{22}O^{17}}_{\text{Tannin}} + \underbrace{14H^2O}_{\text{Wasser}} = \underbrace{5C^3H^6O^3}_{\text{Milchsäure}} + \underbrace{4C^2H^4O^2}_{\text{Essigsäure}} + \underbrace{2CH^2O^2}_{\text{Ameisensäure}} + \underbrace{2CO^2}_{\text{Kohlensäure}}$

II. $\underbrace{C^{27}H^{22}O^{17}}_{\text{Tannin}} + \underbrace{5H^2O}_{\text{Wasser}} = \underbrace{C^7H^6O^5}_{\text{Gallussäure}} + \underbrace{C^6H^{12}O^6 + H^2O}_{\text{Glykose.}}$

Die Bildung von Gallussäure ohne Mitwirkung von Sauerstoff und mit Entstehung von Glykose spricht dafür, daß das Tannin als ein Glykosid zu betrachten ist, was bestritten wurde.

Bei dieser Gährung scheint sich auch etwas Propionsäure zu bilden und der eigenthümliche saure Geruch der Gerbereien dürfte der Gegenwart dieser Säure zuzuschreiben seyn.

CXXVII.

Bestimmung der mittleren Größe der Stärkemehlkörner; von Dr. Schönn.

Da bei der so sehr wechselnden Größe und Form der Stärkemehlkörner derselben Sorte die Ermittelung der mittleren Größe durch directe Messung der Körner zu höchst unsicheren Ergebnissen führt und nur auf einer annähernden Schätzung beruhen kann, erlaube ich mir folgende leicht auszuführende und zu einem bestimmten Resultate führende Methode vorzuschlagen.

Man bringt äußerst wenig trockenes Stärkemehl auf einen Objectträger, legt ein feines Deckgläschen lose herauf, wendet ein System an, welches etwa 20 Stärkemehlkörner im Gesichtsfelde sehen läßt, und zeichnet vermittelst eines Zeichnenprismas die Umrisse aller Körnchen auf. Darauf verschiebt man den Objectträger etwas und zeichnet wieder das neue Gesichtsfeld ab, wobei man darauf zu achten hat, daß man solche Bilder ausschließt, in denen sich Körnchen gegenseitig verdecken, was bei sehr geringer Menge ursprünglich auf den Objectträger gebrachten Mehles leicht ist. Diese Operation wiederholt man etwa fünfmal, indem man die Umrißzeichnungen auf demselben Blatte Papier ausführt. Hierauf schneidet man mit einer Schere die einzelnen gezeichneten Körnchen sorgfältig aus, wiegt dieselben auf einer feinen Waage, dividirt das Gesammtgewicht durch die Anzahl der Körnchen, und erfährt so das mittlere Gewicht eines Papierstärkemehlkornes. Durch Vergleichung dieses Gewichtes mit demjenigen einer Kreisfläche von bekanntem Durchmesser aus demselben Papier, erfährt man den Durchmesser des mittleren Papierstärkekornes, und aus der bekannten Vergrößerung der Zeichnung ergibt sich der mittlere Durchmesser der kreisförmig gedachten Stärkemehlkörner.

Man habe z. B. gefunden, daß 100 Papierstärkekörner 722 Milligramme wiegen, so ist das mittlere Papierstärkekörnchen $\frac{722}{100} = 7{,}22$ Milligram. schwer. Schneidet man aus demselben Papier eine Kreisfläche von 30 Millimeter Durchmesser, also 2828,5 Quadratmillimeter Inhalt, und findet daß diese Papierscheibe 65 Milligramme wiegt, so wird der Inhalt x des mittleren Papierstärkekörnchens nach der Proportion $\frac{7{,}22}{65} = \frac{x}{2828{,}5}$ gefunden; also $x = \frac{2828{,}5 \,.\, 7{,}22}{65} = 314{,}22$ Quadratmillimeter. Der Durchmesser r kann jetzt aus der Gleichung

$r^2\pi = 314{,}22$ oder $r^2 . 3\frac{1}{7} = 314{,}22$ erhalten werden. Demnach ist $r^2 = \frac{314{,}22 . 7}{22} = \frac{2199{,}54}{22}$, also sehr nahe $= \frac{2200}{22} = 100$; folglich $r = 10$ Millimeter. Da nun die Vergrößerung der Zeichnung ein für alle Mal bekannt ist, so kennt man jetzt auch den wirklichen mittleren Durchmesser. Ist die Vergrößerung z. B. eine 200fache, so ist im obigen Falle der wirkliche mittlere Durchmesser der Stärkemehlkörner $= \frac{10}{200} = 0{,}05$ Millimeter.

Kommt es nur darauf an zu entscheiden, welche von verschiedenen Stärkemehlsorten die größten Körner hat, so erspart man selbstverständlich alle Rechnung, da die Gewichte der gleichen Anzahl Papierstärkekörner der verschiedenen Sorten dieß unmittelbar angeben, vorausgesetzt daß diese Zahl genügend hoch gewählt ist. — Ich benutzte ein großes Hartnack'sches Mikroskop, System 7 und ein Hartnack'sches Zeichenprisma. Bei den kleinsten Stärkemehlsorten wendet man Immersionssysteme an. Um bei starker Vergrößerung ein lichtstarkes Bild zu erhalten, wende ich über dem Spiegel ein Beleuchtungssystem nach Hartnack an. — Daß obige Methode auch auf andere Gegenstände als Stärkemehl anwendbar, ist einleuchtend.

Stettin, 13. Februar 1870.

Miscellen.

Ueber die Otto-Langen'sche Gaskraftmaschine.

Im Journal für Gasbeleuchtung, November 1869, S. 634 wird erwähnt, daß der Consum von Otto und Langen'schen Gasmaschinen, von resp. 1 und ½ Pferdekraft, in einigen Fällen wegen seines stoßweisen Auftretens die Beleuchtung der betreffenden Etablissements unmöglich machte, bis durch Herstellung getrennter Einrichtungen und getrennter Zuleitung abgeholfen wurde. Eine 1pferdige Gasmaschine wirkt aber dann noch störend auf die theilweise 300 Fuß entfernten Nachbarn; das Hauptrohr der betreffenden Straße ist 3" weit, 800 Fuß lang, an beiden Enden mit je 4 und 5" Canalisationen verbunden. Der Druck in der Leitung beträgt während des stärksten Consums 25 Millimeter.

In demselben Journal, Januar 1870, S. 19, werden jetzt mehrere ähnliche Fälle aufgeführt. In Cannstatt z. B. beseitigte man die Störungen dadurch, daß der Besitzer einer Gasmaschine einen kleinen Gasbehälter von ca. 30 Kbkf. Inhalt aufstellte.

In Hamburg wurde für eine Buchdruckerei eine Gasmaschine mittelst zweizölligem, ca. 100 Fuß langen Zuleitrohr an ein sechszölliges Hauptrohr angeschlossen. Letzteres wurde aber auf mehrere hundert Fuß derartig beunruhigt, daß bald ein directer dreizölliger Anschluß der Gasmaschine an das nächste zwölfzöllige Rohr hergestellt werden

mußte; in diesem wurde die Schwankung unmerklich. In einem anderen Falle wurde in Hamburg ein Ballon von ca. 2 Kbkf. Inhalt aus dicken Kautschukplatten in das Zuleitungsrohr eingeschaltet und hat gute Wirkung gethan. Metallene Reservoirs, selbst 5 Kbkf. groß, in der Zuleitung angebracht, wollten nicht genügen.

Aus Basel werden Erfahrungen über zwei Gasmaschinen mitgetheilt. Die eine derselben, von ½ Pferdekraft, dient in einer Seidenbandweberei zum Betrieb der Windmaschinen. Anfangs war die Gaszuleitung zu derselben hinter dem für die Beleuchtung des Gebäudes aufgestellten Compteur von 100 Flammen abgenommen worden, allein die Schwankungen in den der Maschine zunächst liegenden Arbeitssälen waren der Art, daß man sich zur Herstellung einer besonderen Zweigleitung entschließen mußte. Das Fabrikgebäude steht in einem Hofraum, 170 Fuß von der in der Straße liegenden, 6" engl. weiten Hauptleitung entfernt, und wurde nun die Maschine durch eine ¾" weite Zweigleitung mit derselben verbunden. Zum Messen der verbrauchten Gasmengen dient ein trockener Compteur, der ungefähr 30 Fuß vor der Maschine angebracht ist. In Folge dieser Abänderungen haben die Schwankungen im Gebäude selbst ganz aufgehört, auch bemerkt man deren keine an den in nächster Nähe angebrachten öffentlichen Laternen, noch bei den in der Nähe wohnenden Privaten. Der zweite Fall betrifft eine Maschine von 1½ Pferdekraft, die in einer Buchdruckerei aufgestellt ist. Der Compteur ist 80 Fuß weit von der Maschine in die Zweigleitung eingesetzt. Diese letztere selbst war anfangs direct von der 2" engl. weiten Straßenleitung entnommen und in einer Stärke von 1½" engl. bis zur Maschine 135 Fuß weit geführt worden. Kaum war dieselbe im Gang, so beklagte man sich in dem gegenüberliegenden Gebäude über Zucken der Gasflammen. Der Druck in der 2" weiten Straßenleitung beträgt während des größten Consums ca. 30 Millimeter, war somit zu gering, um der arbeitenden Maschine rechtzeitig eine genügende Menge Gas zu liefern. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, ließ die Gasanstalt zwischen Compteur und Maschine zwei Blechbehälter von je ca. 6 Kbkf. Inhalt einsetzen, in denen sich die durch das Ansaugen der Maschine verursachten Schwankungen abschwächen oder ganz aufheben sollten. Der Erfolg entsprach jedoch den Erwartungen nicht und man verlängerte daher die Zuleitung in einer Weite von 2" bis zu der 6" weiten Hauptleitung; dieß half vollständig. Die Länge der neuen Zuleitung, von der 6" weiten Hauptleitung weg bis zur Maschine beträgt ca. 280 Fuß; der Druck in der Hauptleitung beträgt während des stärksten Consums 35 Millimeter.

Blake's Steinbrechmaschine.

Der Director Hockin der St. John del Rey Mining Company berichtet über eine Steinbrechmaschine von Blake, nach einer 6monatlichen Erprobung Folgendes. Der Preis der Maschine betrug 180 Pfd. Sterling, hierzu kommen die Anschaffungskosten der Dampfmaschine, des Wagens und der Aufstellung, so daß die Anlagesumme 500 Pfd. Sterling erreichte.

Durch die Maschine werden aber 55 Arbeiter entbehrlich gemacht, welche einen Jahreslohn von 600 Pfd. Sterling beanspruchen. Die Betriebskosten der Maschine belaufen sich per Jahr auf etwa 55 Pfd. Sterling, worin die Wartung eines Arbeiters eingeschlossen ist. Wenn auch noch für Zinsen und Amortisation des Anlagecapitals, eventuelle Reparaturen ꝛc. der nöthige Abzug gemacht wird, so ist doch der Nutzen der Steinbrechmaschine ein bedeutender. (Nach dem Mining Journal durch Engineering, Januar 1870, S. 6.)

Ueber Betrieb der Nähmaschinen.

In einer kürzlich stattgefundenen Sitzung der polytechnischen Gesellschaft des American Institute gab Hr. Babcock im Verlaufe einer Discussion über eine zum Betriebe von Nähmaschinen mittelst Uhrwerk bestimmte Vorrichtung folgende interessante Angaben über einige von ihm selbst in dieser Richtung gemachte Erfahrungen zum Besten:

„Schon vor längerer Zeit habe ich — so bemerkte der Berichterstatter — die Aufmerksamkeit auf die Thatsache hingelenkt, daß zum Betriebe der Nähmaschinen und

anderer kleinerer Maschinen für häusliche Zwecke ein Motor nöthig sey und in Folge dessen wendeten sich eine Menge Erfinder an mich, welche alle unter irgend einer Form die Federkraft oder das Uhrwerk zu diesem Zwecke in Vorschlag brachten. Um über die Sache zu einer Entscheidung zu kommen, stellte ich eine Reihe von Versuchen an, in der Absicht, die zum Betriebe einer Nähmaschine für eine gewisse Zeit nöthige Federkraft zu bestimmen. Ich fand zuerst, daß zum Betriebe einer Wheeler- und Wilson-Maschine, bei einer mittleren Leistung von 600 Stichen pro Minute, ungefähr 550 Fußpfund oder $\frac{1}{60}$ Pferdekraft nothwendig sey. Es war eine leicht laufende Familienmaschine und nur die Willcox und Gibbs-Maschinen fand ich leichter laufend."

„Ich ging dann daran durch Versuche zu bestimmen, wie viel Fußpfund Arbeit man von einem Pfund Stahl (als Feder verarbeitet) erhalten könne. Diese Arbeit variirte natürlich mit der Form und Größe der Federn. Eine flache Feder von durchaus gleichem Querschnitte lieferte wenigstens ungefähr 25 Fußpfund, wenn sie bis zu ihrer Elasticitätsgrenze angespannt wurde, und eine schwache Uhrfeder ergab 125 Fußpfund unter ähnlichen Umständen. Aus einer großen Zahl von Versuchen gelangte ich zum Schlusse, daß nach der Art und Größe der Federn, welche für solche Arbeit erforderlich seyn würden, 45 Fußpfund im Mittel die Maximalleistung sind, auf die man mit Sicherheit rechnen könne."

„Da nun aber wenigstens 20 Procent der Federkraft zur Ueberwindung der Reibungswiderstände in der zur Kraftübertragung erforderlichen Maschinerie aufgezehrt werden, so würde zum Betriebe einer Nähmaschine während einer Minute Zeit eine Feder nothwendig seyn, welche nicht weniger als 690 Fußpfund Leistung zu verrichten vermöchte, und zur Herstellung einer solchen Feder würden 15 Pfund Stahl erforderlich seyn, so daß man demnach zum einstündigen Betriebe einer Nähmaschine 900 Pfund Stahlfeder und zum zehnstündigen Betriebe 9000 haben müßte."

„Nun ist aber wiederum die Arbeit, welche ein starker Mann an der Kurbel bei achtstündiger Tagesarbeit pro Minute zu leisten vermag, gleich 3000 Fußpfund; wenn er aber nur eine kurze Zeit hindurch arbeitet, so kann man füglich das Doppelte dieser Leistung, also 6000 Fußpfund pro Minute annehmen. Demnach würde ein starker Mann zum Aufwinden einer Feder, welche eine Nähmaschine zehn Stunden lang betreiben soll, allerwenigstens eine Stunde und zehn Minuten Zeit nöthig haben. Aus dieser Thatsache ist jedenfalls ersichtlich, daß eine Feder unter keinerlei Form für diesen Zweck geeignet ist, und daß es demnach noch eine Aufgabe für Erfinder ist, einen einfachen und billigen Motor für diese und ähnliche Zwecke, wo nur eine geringe Kraftleistung nöthig ist, zu construiren." (Nach Engineering, Januar 1870, S. 6.)

Smith's Anfertigung von Schachteln, Büchsen u. dgl. aus Papierzeug.

Richard Smith zu Shelbrooke in Canada nahm in England ein Patent auf eine Maschine zur Darstellung von Schachteln und anderen hohlen Artikeln direct aus Papierzeug. Der Mechanismus besteht im Wesentlichen aus zwei Stempeln, welche nach einander zur Wirkung gelangen, so daß sich zunächst der Zeug an den Seiten des inneren Kolbens anlegt und wenn gehoben, durch den äußeren Kolben verdichtet wird. Ist ein Gefäß vollendet, so wird es durch den Boden der Form entfernt. Unter den Stempeln befinden sich zwei hin- und hergehende Formen, welche abwechselnd gefüllt werden und zur Thätigkeit gelangen. (Practical Mechanics' Journal, November 1869, S. 180.)

Ueber Metalllegirungen, von Dr. Matthiessen.

Dr. Matthiessen theilt nach den Chemical News die Metalle in zwei Classen. Der ersten Classe (A) gehören an: Blei, Zinn, Zink und Cadmium. Der zweiten Classe (B) sämmtliche übrigen Metalle. Werden je zwei der vier Metalle aus A mit einander legirt, so zeigt die Legirung stets physikalische Eigenschaften, welche das Mittel derjenigen der beiden Bestandtheile sind. Blei und Zink bilden keine wahren Legirungen, indem Blei schon von 1,6 Proc. Zink, und umgekehrt Zink von 1,2 Proc. Blei gesättigt wird. Aehnlich verhalten sich Zink und Wismuth.

Nach des Verfassers Ansicht sind Legirungen nicht als wahre chemische Verbindungen, sondern nur als innige Gemische anzusehen. Einige Ausnahmen davon mögen wohl stattfinden, so namentlich das Natriumamalgam, bei dessen Entstehung bekanntlich Wärme frei wird, was auch bei Platin oder Gold mit Zinn der Fall ist. Setzt man dagegen Blei zu geschmolzenem Zinn, so findet Abkühlung statt, und Kupfer löst sich im Zinn nur sehr langsam, obgleich die Legirung beider neue sehr bemerkenswerthe Eigenschaften besitzt. Die specifische Wärme derselben ist das Mittel aus den specifischen Wärmen der Bestandtheile.

Was die Krystallform der Legirungen anbetrifft, so krystallisiren nach Crookes Antimonzinklegirungen mit einem Zinkgehalte von 43 bis 64 Proc. in einer anderen Form, als alle übrigen. Dasselbe gilt für die Legirung aus Gold und Zinn mit 27 bis 43 Proc. des ersteren Metalles. Die Kupferzinklegirungen dagegen haben sämmtlich dieselbe Krystallform. Somit können bestimmte Formen erhalten werden, wenn die Bestandtheile auch nicht in stöchiometrischen Verhältnissen zugegen sind.

Das Wärmeleitungsvermögen des Kupfers wird durch Zusatz eines Metalles aus Classe A rasch verringert: dagegen ist das Wärmeleitungsvermögen der Bleizinnlegirung das Mittel aus den entsprechenden Eigenschaften der Bestandtheile.

Die Metalle der Classe A sind sämmtlich schlechte Leiter der Elektricität, und in Legirung leiten sie die Elektricität im Verhältnisse ihrer Volumina. Die Metalle der Classe B dagegen haben, mit einander legirt, stets geringere Leitungsfähigkeit als dem Mittel entspricht. Ebenso verhalten sich Legirungen von Metallen aus der Classe A mit solchen aus der Classe B.

In Bezug auf den Klang unterscheiden sich die Legirungen ebenfalls. Stäbe von Kupfer, von Zinn und von einer Zinnkupferlegirung haben einen dumpfen matten Ton. Kanonenmetall klingt klar und glockenartig. Auch Messing klingt sonor, Zink aber dumpf. (Chemisches Centralblatt, 1869, Nr. 5.)

Ueber die Fortschritte und den derzeitigen Stand der Fabrication von Trocken-Preßsteinen (Briquettes) aus klarer Braunkohle; von Robert Jacobi, Civilingenieur in Halle a. S.

Die Schwierigkeiten welche das massenhafte und für die Sicherung der Leistungen nothwendig gleichmäßige Trocknen der Kohle bisher geboten hat, sind durch die neuesten Ausführungen meiner Trocken-Oefen in befriedigendster Weise beseitigt. Dieselben sind zwar in der Beschaffung theurer als andere zu diesem Zwecke bisher angewendeten Vorrichtungen; sie arbeiten aber ohne jede menschliche Beihülfe, verbrauchen als Wärmequelle nur den Rückgangsdampf der Betriebsmaschinen und sind sehr dauerhaft. Sie liefern ferner die getrocknete Kohle in leicht zu regulirender Weise stets genau in dem Trockenheitsgrade, welcher ihrer Preßnatur am besten entspricht und schließen Feuersgefahr vollständig aus.

Die Construction der Presse, der ihr zugehörigen Betriebsmaschine und sämmtlicher Betriebsvorrichtungen ist dahin vervollkommnet, daß pro Arbeitstag 60—75,000 Steine mit einer Presse fabricirt werden können, ohne die Sicherheit der Leistung oder die Qualität der Steine in Frage zu stellen.

Die maschinellen Einrichtungen für Sortirung und Transport der grubenfeuchten und der getrockneten Kohle sind ebenfalls dahin vervollkommnet, daß an menschlicher Beihülfe nur die Bedienung der Dampfkessel, das Aufgeben der feuchten Kohle auf die Trocken-Oefen, das Pressen der trockenen Kohle (je ein Mann per Schicht) und das Verladen der Steine auf die Transportwagen oder in den Vorrathsraum (3—4 Mann per Schicht) erübrigt. Ihrem Wesen nach können diese Arbeiten nie anders als von Menschenhand verrichtet werden, so daß in jeder Beziehung ein hoher Grad technischer Vollendung für diese Fabrication erreicht ist.

Abzüglich der Sonn- und Festtage, sowie derjenigen Wochentage, auf welche zufällige Stillstände durch Wechsel der Formen, Reparaturen ꝛc. fallen mögen, können per Jahr 290 volle Arbeitstage angenommen werden. Je nach Beschaffenheit der Kohle, d. h. je nachdem dieselbe mild, bitumenreich und rein, oder hart, bitumenarm

und mehr oder weniger unrein ist,[110] liefert eine Presse bei der vorn angegebenen Leistung per Tag, daher per Jahr 17—22,000,000 Preßsteine. Nach Lage der Fabrik (ob näher oder ferner von Eisenbahn oder größeren Verbrauchsstellen) und nach den Preisen der concurrirenden Brennstoffe, sowie nach dem Brennwerthe der verpreßten Kohle kann der Preis von einem tausend Preßsteine auf $1\frac{1}{4}$—$1\frac{2}{3}$ Thaler loco Etablissement angenommen werden. Der Werth der Jahresproduction beträgt daher im ungünstigen Falle, wo ungünstige Lage, geringwerthige Kohle und geringes Fabricationsquantum mit niederen Concurrenzpreisen zusammen treffen, 21,250 Thlr., im günstigen Falle, wo gute Kohle, günstige Lage, großes Fabricationsquantum und höhere Concurrenzpreise obwalten, 36,666 Thlr. Die Gesammt-Herstellungskosten dieses Werthes können nach dem Preise der Rohkohle von 12—17,000 Thlr. schwanken, so daß, conform diesen Verhältnissen, ein Brutto-Ueberschuß von ca. 9—19,000 Thlr. verbleiben muß.

Die Anlagekosten einer Preßsteinfabrik von angeführter Leistungsfähigkeit betragen 30–33,000 Thlr., je nach dem Stande der Eisen- und Baumaterialien-Preise.

Der schon angedeutete hohe Vollkommenheitsgrad der gesammten zugehörigen Maschinen und Apparate macht es mir möglich, für die angeführten Leistungen nach Maßgabe der Beschaffenheit der Kohle jede Garantie zu übernehmen. Auf Wunsch und nach Angabe der vorliegenden Verhältnisse bin ich gern bereit, Zeichnungen von Anlagen, specielle Anschläge über Bau- und Betriebskosten u. s. w. mitzutheilen, wie auch aus einzusendender Kohle Probe-Preßsteine herzustellen.

Zu einem Tausend Preßsteine sind ca. 4 Tonnen Preßkohle und zur Erzeugung der erforderlichen Triebkraft ca. $1\frac{1}{4}$ Tonnen Brennkohle erforderlich. Eine Presse verarbeitet daher per Jahr ca. 90—125,000 Tonnen Rohkohle.

Auffindung von Diamanten in Böhmen.

Herr Dr. A. Schafarik, Professor der Chemie am böhmischen polytechnischen Landesinstitute, veröffentlicht unter dem 15. Januar dieses Jahres in einer Prager Zeitung folgende Nachricht.

Acht Meilen nordwestlich von Prag, zwischen der Eger und dem Mittelgebirge, liegen westlich von Libochovitz die Granatgruben von Dlaschkovitz, welche dem Grafen v. Schönborn gehören, seit langem ausgebeutet werden und schon lange wissenschaftlich bekannt und von Professor A. E. Reuß beschrieben sind. Etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 Klafter unter dem Acker- und Lehmboden liegt dort auf den horizontalen Schichten des Plänerkalkes eine Reihe ausgedehnter flacher Mulden, die sich vom Basaltgebirge nach dem Flusse zu senken und von einer 1 bis 2 Klafter mächtigen Geröllschichte ausgefüllt sind. Das Gerölle besteht vorwiegend aus Brocken von Basalt, daneben noch Gneis, Sandstein, Plänerkalk, und ist gemengt mit Sand und Grus. Letzterer führt neben vorwiegenden Quarzkörnern auch kleine Körner verschiedener Edelsteine, namentlich Pyrop (sogenannten böhmischen Granat), Zirkon, Spinell (sowohl rothen — sogenannten Rubis-Balais, als schwarzen — sogenannten Pleonast), Corund (gewöhnlich blaugrau, unreinen sogenannten Sapphir), Chrysolit, und (selten) Turmalin. Von diesen wird nur der Pyrop durch Graben, Waschen und Auslesen des Sandes gewonnen und verschliffen, die übrigen wegen ihrer Unreinheit nicht beachtet; höchstens gelangt hie und da etwas davon in Mineraliensammlungen. Die Frau Gräfin von Schönborn läßt indeß die seltenen, etwas ansehnlicheren Exemplare der letztgenannten Edelsteine sammeln, schleifen und zu kleinen Bijoux fassen, um sie als böhmische Souvenirs zu verwenden, deren Hauptwerth natürlich in ihrer relativen Seltenheit liegt. Unlängst kam nun unter mehreren derlei Steinchen eines in die Schleiferei, welches die Aufmerksamkeit der Steinschleifer dadurch erregte, daß es nicht nur vom Smirgel nicht angegriffen wurde, sondern im Gegentheile die Schleifscheibe angriff. Der Glanz des Steinchens erregte die Vermuthung, daß es Diamant sey. Hr. Hauptcassier Maschek brachte

---

[110] Es ist mir jüngstens gelungen, Verunreinigungen durch Sand in eben so einfacher als billiger Weise zu beseitigen, so daß auch ein Vorkommen von 10 und mehr Proc. Sand nicht mehr als Hinderungsgrund der Verpressung anzusehen ist. J. R.

dasselbe nach Prag zu Hrn. Professor Krejtschi. Mein College zeigte mir den Stein am 12. d. M. und bat mich ihn chemisch zu untersuchen, da dieß doch die meiste Sicherheit gebe. Es war uns zwar beiden unwahrscheinlich, daß der Stein Diamant sey, wahrscheinlicher Corund oder Chrysoberyll; um ihn jedoch nicht ohne Noth zu beschädigen, beschloß ich, vorher die physikalischen Eigenschaften genau zu untersuchen. Nachdem eine vorläufige Bestimmung des specifischen Gewichtes ein ungünstiges Resultat ergeben hatte, nahm ich den Stein nach Hause, um seine Härte zu prüfen. Er ritzte Topas, Zirkon, Spinell und Chrysoberyll mit Leichtigkeit; hierauf nahm ich einen blauen sibirischen Corund (den härtesten Stein nächst Diamant), auch dieser wurde tief und kräftig geritzt. In größter Spannung ergriff ich nun einen braunen ostindischen Diamant und versuchte das Steinchen zu ritzen, aber nach längerem kräftigen Reiben blieb dasselbe gänzlich unversehrt. Es war somit Diamant. Sogleich eilte ich in mein Laboratorium und nahm nochmals mit möglichster Sorgfalt das specifische Gewicht; im Mittel aus zwei Versuchen fand ich 3,53, vollkommen dasjenige des Diamants. Auch die übrigen physikalischen Versuche ergaben die Eigenschaften des Diamants. Die chemische Untersuchung war überflüssig geworden.

Der erste böhmische Diamant, von mir als solcher erkannt, wiegt genau 57 Milligramme oder $\frac{1}{4}$ Karat, ist licht weingelb, und hat annähernd Würfelform mit stark verstümmelten Ecken und Kanten, auch sehr unebenen, aber dennoch glatten und glänzenden Flächen. Der kleinste Durchmesser ist $2\frac{1}{2}$, der größte 4 Millimeter; auf der einen Seite besitzt er einen einspringenden Winkel, was beweist, daß er ein unvollkommen ausgebildeter Zwillingskrystall ist; auf einer zweiten Fläche trägt er mehrere tiefe scharfkantige glatte Eindrücke von anderen Krystallen, in deren Nähe er sich gebildet hat; unter einem starken Mikroskope sieht man die Mehrzahl der Flächen von zahlreichen parallelen Streifen (Krystallkanten) bedeckt, gemengt hie und da mit dreieckigen Vertiefungen und spiegelglatten, außerordentlich glänzenden vorragenden Octaëderflächen (bis 0,2 Millimeter groß). Durch Reiben wird der Stein stark positiv elektrisch. Beim Erwärmen auf etwa 150° C. konnte ich im Dunkeln keine Phosphorescenz bemerken; aber diese kann beim Aufkitten behufs des Schleifversuches durch die Erhitzung zerstört worden seyn. Im polarisirten Lichte spielt er Farben, wie schon Hr. Prof. Krejtschi bemerkt hatte, was sonst octaëdrisch krystallisirte Körper nicht thun; aber schon Sir David Brewster hat diese Anomalie beim Diamanten beobachtet, und auch ich fand, daß ein kleiner grüner Diamant aus Brasilien, den ich zum Vergleiche nahm, noch stärkere Farben zeigte als unser böhmischer. Mikroskopische Höhlungen oder Einschlüsse konnte ich nicht bemerken. Was die Härte betrifft, so sind bekanntlich nicht alle Diamanten gleich hart; es gibt welche, die jedem Schliffe widerstehen (holländisch Diveltsteene, d. i. Teufelsteine genannt). Der ostindische gilt für härter als der brasilianische, und wird daher vorwiegend zum Glasschneiden verwendet. Es ist nun interessant, daß der böhmische hierin dem ostindischen gleicht; die beiden hatten einander nichts an; während dagegen ein spitziger brasilianischer Splitter, womit ich unseren Stein anhaltend und stark rieb, gänzlich seine Spitze verlor, ohne daß der böhmische Stein unter dem Mikroskope eine Spur eines Ritzes zeigte.

Diamanten wurden bisher gefunden: 1) in Ostindien, und zwar in zwei getrennten Gegenden Vorderindiens, ferner auf den Molucken: Borneo, Celebes, Java — dort überall seit den ältesten Zeiten; 2) in Brasilien, seit 1728 bekannt; 3) am Ural 1829, während Humboldt's sibirischer Reise, zuerst in Krestowozdwitzensk, östlich von Perm, also auf europäischer Seite, später (bis 1839) noch an drei anderen Orten, wovon 1 auf europäischer, 1 auf asiatischer Seite, 1 in dem ganz vom Gebirge umschlossenen Thale von Miask, berühmt durch seinen Mineralreichthum; 4) bald nachher in Mexico (Sierra Madre); 5) in Nordamerika, 1847 bis 1850 in Carolina und Georgia, später in Californien; 6) in Australien (Colony Victoria) 1860; 7) endlich 1867 in Südafrika, nördlich von der Capcolonie. Hieran reiht sich als 8) und erste, eigentlich europäische Fundstätte Böhmen. Dieselbe ist wichtig für die Frage nach dem räthselhaften Ursprunge des Diamanten, welchen Brewster, Liebig und andere bedeutende Forscher in der organischen Natur zu suchen geneigt sind, weil Diamant bis jetzt nur in älteren sedimentären Schichten vorkommt und bei sehr starker Hitze verkohlt; in Olaschkovitz haben wir ihn gesellt mit Mineralien, welche entschieden ursprünglich im plutonischen Basalt eingewachsen waren, finden auch nirgends in der Nähe jene Gesteine, welche den brasilischen, uralischen und indischen Diamant begleiten. Zum Schlusse noch eine Bemerkung. Bei dem skeptischen Zuge unserer Zeit muß man auf Zweifel am Olaschkovitzer

Funde gefaßt seyn; auch über die ersten uralischen Funde wurde ausgestreut, man habe absichtlich geschnittene brasilische Steine dem Sande beigemengt, und doch sind laut eines Berichtes des berühmten Montanisten Zerrenner, Inspector der Krondiamantwäschereien, 1829 bis 1847 daselbst 64 verschiedene rohe Diamanten gefunden worden. Ueberlassen wir also die Zweifler dem Zweifel und uns der Freude am Funde, welchem nun, bei einmal geweckter Aufmerksamkeit, gewiß früher oder später andere folgen werden, sicher nicht häufige, sonst wären sie schon früher geschehen. [111]

Das Vorkommen von Diamanten in Australien.

In der letzten Zeit ist das Vorkommen von Diamanten mit einigen anderen Edelsteinen in Australien in mehreren Blättern angezeigt worden; der nachfolgende Auszug aus einem Schreiben von Dr. Bleasdale in Melbourne, welcher die Entdeckung von Diamanten in Neu-Süd-Wales bestätigt, verdient daher Verbreitung in weiterem Kreise.

Dr. Bleasdale schreibt von Victoria-chambers unter dem 4. October 1869 Folgendes an die Redaction des Mining Journal in London:

„Es ist keinem weiteren Zweifel unterworfen, daß werthvolle Diamanten-Gruben im Districte Mudgee, im Herzen von Neu-Süd-Wales betrieben werden. Die Anzahl der aus dem Cudgeegong Creek, welcher sich am Rande der die kleine Stadt Mudgee enthaltenden Ebene hinzieht, in Melbourne eingetroffenen Diamanten beträgt bereits einige Hundert. Mehrere derselben sind von mir, andere von mir und von Hrn. Crisp, einem wohlbekannten Juwelier in Melbourne, untersucht und im Allgemeinen von mehr als durchschnittlicher Qualität, im Gewichte aber von ¼ Grain bis 5⅝ Karat befunden worden. Letzterer ist der größte von allen und da er einen außergewöhnlich schönen Krystall bildet, so wurde er von der Bank von Neu-Süd-Wales für den Preis von 111 Pfund Sterl. (circa 740 Thaler) angekauft, und soll mit der nächsten Post zum Schneiden an Hrn. Harry Emanuel gesendet werden."

In einem anderen Berichte heißt es, daß bei Armidale ein angeblicher Diamant gefunden, der größer als der Koh-i-noor, aber bei näherer Untersuchung als bloßer Bergkrystall erkannt worden sey.

Im Mudgee-Districte wurde in 60 Fuß Teufe unter einer 12 bis 18 Zoll mächtigen goldführenden Conglomerat-(Cement-) Schicht eine 1 bis 3 Fuß mächtige Ablagerung von Waschsand (wash-dirt) ersunken, in welcher sich die Edelsteine finden. Zu Ballarat in Victoria erhielt Hr. Hunt den schönsten, obwohl nicht den größten Rubin (ruby) von denjenigen, welche man in der Colonie Victoria aus den Waschabgängen (tailings oder Schlämmen) der Gruben Band and Albion Consols gewonnen hat.

Man beabsichtigt zur Erleichterung und größeren Ausdehnung der Edelsteingewinnung in Australien eine, mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Eigenschwere der mit den Edelsteinen vorkommenden Mineralien hergestellte Separations-Maschine zum Verwaschen des dieselben enthaltenden Sandes und sonstigen Haufwerkes in Anwendung zu bringen und die Erwerbsquellen der Colonie wesentlich dadurch zu fördern. Bt. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1870, Nr. 4.)

---

[111] Dr. Schafarik theilt in einem Schreiben an H. Sainte-Claire Deville (Comptes rendus, t. LXX p. 397, Februar 1870) mit, daß er den Stein von Dlaschkowitz, um jeden Zweifel zu heben, nun vor einer Commission der chemischen Prüfung unterworfen hat, welche den aus den physikalischen Eigenschaften gezogenen Schluß bestätigte. Fünf Splitter des Steines, welche zusammen 2 Milligramme wogen, verschwanden in weniger als 15 Secunden in einer mit Sauerstoffgas gefüllten Verbrennungsröhre, welche mit Barytwasser abgesperrt war. A. d. Red.

Nachweisung des Schwefelkohlenstoffgehaltes im Steinkohlenleuchtgase; von A. Vogel.

Der Schwefelgehalt der Steinkohlen ist bekanntlich Veranlassung, daß das daraus gewonnene Leuchtgas stets in größeren oder geringeren Mengen Schwefelwasserstoffgas enthält. Neuerer Zeit ist indeß die Reinigung des Leuchtgases eine so vollständige, daß man vom Schwefelwasserstoffgas im Leuchtgase kaum Spuren zu entdecken vermag; im Münchener Leuchtgase wenigstens zeigt sich in der Regel auch nach mehrstündiger Einwirkung auf essigsaures Bleioxyd keine Reaction. Neben dem Schwefelwasserstoffgas bildet sich aber bei der Destillation schwefelhaltiger Steinkohlen stets auch Schwefelkohlenstoff, welcher durch die gewöhnlichen Reinigungsvorrichtungen nicht entfernt werden kann und daher ein Begleiter des Leuchtgases ist. Da der Gehalt an Schwefelkohlenstoff im Leuchtgase selbstverständlich doch meistens nur ein geringer seyn kann, so ist es nicht immer leicht dasselbe mit Bestimmtheit nachzuweisen. Zu den mannichfachen in dieser Beziehung angegebenen Methoden möchte ich noch eine weitere hinzufügen, welche nach meinem Dafürhalten entsprechende Resultate gewährt. Das Verfahren beruht ganz einfach auf der Bildung von Schwefelkupfer durch die Einwirkung des schwefelkohlenstoffhaltigen Leuchtgases auf metallisches Kupfer. Zu dem Ende wurde von Schwefelwasserstoffgas vollkommen gereinigtes Leuchtgas durch ein Kugelrohr über glühende Kupferstreifen geleitet. Nachdem ungefähr während vier Stunden ein ununterbrochener Gasstrom darüber geleitet worden war, hatten die ursprünglich metallisch glänzenden Kupferstreifen eine irisirende Oberfläche angenommen. Die mit Wasser verdünnte Auflösung derselben in Salpetersäure zeigte mit Chlorbaryum nach einigem Stehen einen deutlichen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt. Es bedarf kaum der besonderen Erwähnung, daß das zum Versuche verwendete metallische Kupfer sowohl als die Salpetersäure sich beim Vorversuche ganz frei von Schwefel und Schwefelsäure ergeben hatte. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 20.)

Ueber die Einwirkung von Chlor auf absoluten Alkohol bei Sonnenlicht; von G. Streit und B. Franz.

Behufs der Darstellung von Chloralhydrat leiteten wir gut getrocknetes Chlor in absoluten Alkohol. — Bei Anwendung eines kräftigen Gasstromes erhitzte sich der Alkohol bald bis zu 62° C., worauf die Temperatur constant blieb. Während dieses Zustandes fiel zufällig ein Sonnenstrahl auf den Kolben, in welchem sich der Alkohol befand.

Eine sofort eintretende, mit einem schwachen Knalle verbundene Detonation erregte unsere Aufmerksamkeit. Bei fortdauernder Bestrahlung erfolgten die Detonationen rasch hinter einander, mit Feuererscheinungen an der Stelle wo die Gasblasen in den Alkohol eintraten. Dabei erstreckte sich mehrfach die Feuererscheinung mehrere Zolle im Einleitungsrohre hinauf, so daß sie dem Leuchten der Geißler'schen Röhren ähnelte. Zugleich mit diesen Detonationen schwärzte sich der Alkohol bis zur völligen Undurchsichtigkeit, und aus ihm setzte sich im Ruhezustande ein schwarzes Pulver ab. Nach und nach steigerte sich nun die Temperatur bis zu 78° C., während dessen immer noch die Erscheinung beliebig hervorgebracht werden konnte. Das Phänomen blieb ganz dasselbe, ob directes oder gespiegeltes Licht angewendet wurde.

Das erwähnte schwarze Pulver, welches wahrscheinlich Kohlenstoff ist, sowie die anderen flüssigen, höchst widerlich riechenden, roth gefärbten Producte, konnten wir wegen Mangel an Zeit noch nicht näher untersuchen. (Journal für praktische Chemie, 1869, Bd. CVIII S. 61.)

Verfahren zur Gewinnung der im Krapp enthaltenen Oxalsäure; von Pernod.

Dieses Verfahren gestattet die Rückstände der Garancin-Fabrication zu benutzen.

Der Krapp enthält oxalsauren Kalk, welcher durch die zum Extrahiren des Garancins angewandte Salzsäure oder Schwefelsäure zersetzt wird. Bisher ging die so frei

gemachte Oxalsäure ganz verloren. Man leite diese Flüssigkeiten in Behälter und sättige sie mit Kalkhydrat, wodurch man einen reichlichen Niederschlag von oxalsaurem Kalk erhält. Derselbe wird gesammelt und dann mit einer nach der verarbeiteten Krappmenge berechneten Quantität Schwefelsäure behandelt. Bringt man hernach die Masse auf ein Wollfilter, so bleibt der schwefelsaure Kalk zurück und man erhält eine Lösung von Oxalsäure, welche man in bleiernen Pfannen abdampft, um die Oxalsäure in Krystallen zu erhalten; letztere wird einigemal umkrystallisirt, um sie von der mitgerissenen Schwefelsäure zu reinigen. (Moniteur de la teinture, Januar 1870, S. 10.)

Jodgrünfärberei auf Wolle; von Theodor Peters in Chemnitz.

Der Moniteur scientifique vom 15. November 1869 theilt bezüglich des von mir veröffentlichten Verfahrens zum Jodgrünfärben auf Wolle,[112] einige Veränderungen in der Lösung des Jodgrünteiges mit, welche gewissermaßen bessere Resultate gegen die ursprünglich angegebene Lösung erzielen lassen. Es wird daselbst von den HHrn. Kalle und Comp. in Biebrich gesagt:

„1) Wenn der Arbeiter nicht genau operirt, löst sich das Grün nicht vollständig in saurem Wasser und es entsteht dadurch ein Farbstoffverlust.

2) Der Farbstoff löst sich nicht vollständig und man ist genöthigt das Färbebad zu filtriren, was eine unangenehme Operation ist."

Nach den früheren Angaben bleibt ein geringer Rückstand, den man aber sofort als Jodgrünteig wieder erkennen wird, der nicht gelöst war oder wieder ausgeschieden wurde und der, zu neuen Lösungen genommen, sich vollständig ausnutzen läßt, so daß jeder Verlust vermieden wird. Das Filtriren des Färbebades ist nicht nöthig, wenn man die filtrirte Lösung zum Färbebad nimmt, und erzielt man die schönsten und reinsten Nüancen, wie dieß im Großen constatirt wurde. Die Lösung von circa 25 Pfd. wurde nach und nach in folgenden Proportionen vorgenommen:

5 Pfd. Jodgrün in Teig
mit 10 Pfd. kaltem Wasser zerrührt,
mit 1/2 Pfd. engl. Schwefelsäure gelöst und unter Rühren
noch 90 Pfd. kaltes Wasser hinzugefügt; ferner
mit 3 Pfd. Salmiakgeist von 0,920 specif. Gewicht

alkalisch gemacht und durch ein wollenes Tuch filtrirt, gibt circa 100 Pfd. Jodgrün flüssig pro Wolle und repräsentirt die Lösung, mit welcher ich die Proportionen des Imprägnations- und Grünerzeugungsbades angegeben habe. Die Rückstände nach dem Filtriren wurden bei der zweiten Lösung sofort verwendet, so daß also schließlich noch eine Lösung vom Rückstand gemacht werden konnte. Auf diese Weise wären die Uebelstände, auf welche von den genannten Herren aufmerksam gemacht wurde, leicht zu beseitigen.

Was nun die von den HHrn. Kalle und Comp. gleichzeitig angegebene Lösungsart anlangt, nach welcher Jodgrünteig in 1—2 Thln. kaltem Wasser verdünnt und mit 6—8 Thln. Spiritus gelöst wird, so gibt diese eine vollständigere Lösung, die, wie richtig bemerkt wurde, allerdings ein sehr sorgfältig bereitetes Product von Jodgrünteig voraussetzt. Es könnten nur die Mehrspesen des Spiritus in Betracht kommen, doch wird dagegen sich Jeder seine Calculation machen, der größere Mengen verfärbt.

Das Filtriren dürfte dabei noch zu empfehlen seyn, um etwaigen unliebsamen Ausscheidungen von Farbstoff an Stellen wohin sie nicht gewünscht werden, auszuweichen. Diese Lösung soll nun nach der Mittheilung im Moniteur scientifique dem Imprägnationsbade zugesetzt werden, „welches auf 2 Pfd. Jodgrünteig 2 Pfd. Wasserglaslösung von 30 Proc. enthalten soll, und alsdann wird weiter im Grünerzeugungsbad, wie früher angegeben, manipulirt." Die auf diese Weise dargestellten Nüancen sind rein mit bläulichgrünlichem Stich wegen der energischen Reaction des Alkali des Wasserglases, die beim Imprägniren mehr Pikrinsäure zurückhält.

---

[112] In diesem Bande des polytechn. Journals S. 275 (erstes Februarheft 1870).

Ich habe nun wiederholt gefunden, daß gerade das Ammoniak in einem geringen Ueberschuß die besten Imprägnationen gab, die dann die reinsten und egalsten Nüancen lieferten, und wählte deßhalb auch das Alkalisiren mit Ammoniak und habe dieß auch wieder bestätigt gefunden, als ich obige Lösung des Jodgrünteiges in Spiritus mit Salmiakgeist versetzte und diese Lösung zum Imprägniren benutzte. Ebenso vortheilhaft ist, das Grünerzeugungsbad durch Sättigen mit Ammoniak in das Imprägnationsbad umzuwandeln, sobald sich viel Farbstoff angesammelt hat. — Noch sattere Nüancen erhält man beim Färben, wenn man folgende Jodgrünteiglösung dazu benutzt:

5 Pfd. Jodgrün in Teig, zerrührt
mit 10 Pfd. kaltem Wasser,
dazu 20 Pfd. Spiritus und
$2\frac{1}{2}$ Pfd. Salmiakgeist von 0,920 specif. Gew.

Das Gemisch ist der Vorsicht wegen zu filtriren. Man färbt nun auf die früher angegebene Weise, wozu man das Imprägnations- und Grünerzeugungsbad benutzt. Anstatt dort angegebener 50 Pfd. Jodgrün flüssig für Wolle nimmt man von der Jodgrünteiglösung nur 16—18 Pfd. proportional und imprägnirt bei 60—70° R. kürzere oder längere Zeit, je nachdem man hellere oder dunklere Nüancen zu färben wünscht, geht dann bei 40—45° R. in's Grünerzeugungsbad und bleibt mit Waare oder Garn so lange darin, bis das geübte Auge beim Umziehen keine Unegalitäten mehr entdeckt. Alsdann wird gespült, aufgerahmt oder bei circa 40—50° R. über dem Calander passiren gelassen; dieß gibt das beste Endresultat dieses Färbeprocesses. Bezüglich der Appretur — wenn diese mit gemischten oder einfarbigen Waaren vorgenommen wird — ist ebenfalls niedrige Temperatur einzuhalten. (Deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 50.)

Entdeckung eines neuen Holz-Farbstoffes.

Die zufällige Entdeckung eines Farbstoffes, der in Bezug auf Schönheit und Lustre der Farben den Anilinfarben vollkommen gleichkommen, letztere aber durch Dauerhaftigkeit und Billigkeit weit übertreffen soll, macht in England viel Aufsehen, und liegen bereits von anerkannt tüchtigen Männern der Wissenschaft und der Industrie die besten Atteste vor. Die Geschichte der Entdeckung dieses äußerst werthvollen Farbstoffes ist kurz folgende: Ein Hr. John Walker, Maschinenfabrikant in London, war seit mehreren Jahren mit Construction und Bau von Holzzerkleinerungsmaschinen beschäftigt und probirte hierzu alle möglichen in- und ausländischen Hölzer. Unter letzteren kam ihm ein, ihm bis dahin unbekanntes, nasses Holz unter die Hände, das beim Bearbeiten die Maschine mit einem dunklen Saft überzog und die Kleider der Arbeiter bespritzte, welche letztere sich vergeblich bemühten, die Flecken aus den Kleidern wieder herauszubringen. Hr. Walker erkannte in dieser Flüssigkeit sofort die Basis eines werthvollen Farbstoffes und verschaffte sich einige Tonnen dieses Holzes, das an der westlichen Küste von Afrika, sowie in Westindien in großen Quantitäten vorkommen soll. Das Holz wird zu einer gewissen Jahreszeit im Safte gefällt, wie gewöhnliches Farbholz zerkleinert und dann verschiedenen Manipulationen unterworfen. Die ausgesuchten, Farbstoff enthaltenden Holzfasern werden in einem Sack eine bestimmte Zeit lang in Wasser gekocht, dann unter einer besonders construirten hydraulischen Presse ausgepreßt, wodurch man den Farbstoff erhält, der dann in gläsernen Abdampfgefäßen und Kesseln, die mit einem metallenen Mantel umgeben sind, noch verschiedenen Evaporationsprocessen unterworfen wird, und so erhält man den Grundstoff zu den verschiedenen Farben, welche letztere hauptsächlich durch den angewandten Hitzegrad bedingt werden. — Ueber die Schönheit und Mannichfaltigkeit dieser Farben herrscht nur eine Stimme und auch die Dauerhaftigkeit derselben soll hinlänglich erprobt seyn. Die glücklichen Entdecker, Walker und Comp., Mansellstreet, Aldgate, London, haben bereits in den meisten Staaten Patente hierfür erwirkt und sollen bereits mit mehreren Firmen des Continents wegen Ausbeute der resp. Patente in Verbindung stehen. (Mechanics' Magazine. Januar 1870, S. 73; Industrie-Blätter, 1870, Nr. 8.)

Die Giftigkeit einiger der Phenylgruppe angehörenden chemischen Producte; von P. Guyot.

Der Verfasser kam bei seinen Untersuchungen zu folgenden Schlüssen:

1) Phenylsäure wirkt auf die Haut und verursacht Zufälle, welche durch Entzündung und Geschwulst charakterisirt sind.

2) Phenol wirkt bei niedriger Temperatur langsam, aber um so rascher und lebhafter, je höher die Temperatur ist.

3) Reine Rosolsäure und reines Corallin sind nicht giftig und äußern keine Wirkung auf die Epidermis; in unreinem Zustande dagegen sind beide Körper Gifte.

4) Die Rosolsäure kann auf die Oberhaut einwirken durch einen Gehalt entweder an Schwefelsäure, oder an Rosol, je nach ihrer Bereitungsweise.

5) Das mit unreiner Rosolsäure und überschüssigem Ammoniak dargestellte Corallin ist giftig, wenn es in den thierischen Organismus gelangt; es wirkt dann durch das in ihm enthaltene Anilin; auf die Haut aber übt es keine Wirkung aus.

6) Das wie in den beiden anderen oben erwähnten Fällen dargestellte Corallin wirkt auf die Haut durch seinen Gehalt an Phenol.

7) Die unreine, schädlich wirkende Rosolsäure kann mittelst Benzol gereinigt werden. (Comptes rendus, t. LXX p. 134; Januar 1870.)

Eierausfuhr aus Frankreich.

Das Journal d'agriculture pratique gibt eine vergleichende Uebersicht über den Eierexport Frankreichs innerhalb der ersten 10 Monate der Jahre 1862—66, woraus die starke, gleichmäßige Zunahme dieses Exportes hervorgeht. Wir geben daraus das Wesentliche.

Es betrug nämlich der Werth der exportirten Eier in den 10 Monaten des Jahres:

1862	. .	14,674,000 Frcs.
1863	. .	20,357,000 „
1864	. .	24,600,000 „
1865	. .	32,345,000 „
1866	. .	38,021,000 „

Somit in fünf Jahren ungefähr das Dreifache der anfänglichen Zahl.

Berichtigung,

In der Beschreibung der elektrischen Ausrückvorrichtung für Strumpfwirkerstühle von Radiguet und Lecêne im vorhergehenden Heft lese man Seite 308 Zeile 15 von unten, „durch Einstellung des Hebels B, B_1," statt „durch Schiefstellung."

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

CXXVIII.

Metallmanometer von G. Maubert, Ingenieur in Paris.

Nach Armengaud's Génie industriel, December 1869, S. 302.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Das Princip dieses Federmanometers wird durch die Erklärung des in Figur 22 im Schnitt dargestellten Druckmessers erkenntlich.

An der gußeisernen Büchse B ist ein mit Schraubengewinden zu versehender Rohransatz b angegossen, um das Manometer in Verbindung mit dem Druckraum zu bringen. Die Büchse ist unten mit der mehrfach durchbrochenen Platte C′, oben durch den Deckel C verschlossen, welcher mit dem Rohr c ein Stück bildet. In dieses wird die oben offene Glasröhre e eingesetzt und der luftdichte Schluß unten durch einen eingelegten Kautschukring bewirkt. Durch den Stand des Queckſilbers z wird die Größe des Druckes angezeigt, weßhalb das Rohr c einen Schlitz besitzt, dessen Kanten abgeschrägt und mit der entsprechenden, empirisch zu bestimmenden Scala versehen sind.

Das Queckſilber ruht auf einer elastischen, concentrisch gewellten Stahlplatte x, welche durch den Bolzen a mit einer zweiten ähnlichen Platte y in Verbindung gebracht ist. Die beiden Deckel C, C′ sind in die Büchse B eingeschraubt und klemmen dadurch den Rand der Wellenplatten fest.

Der Flächeninhalt der beiden Platten ist nicht gleich, sondern differirt, sagen wir, um $\frac{1}{n}$ (in Figur 22 soll x 50, y dagegen nur 49 Flächeneinheiten enthalten, der Unterschied ist daher $^1/_{50}$).

Der in dem Manometerraum herrschende Druck wird demnach nur mit einem aliquoten Theil $\left(\frac{1}{n}\right)$ desselben eine Verschiebung des Plattenpaares nach aufwärts bewirken. Für Vacuummeter ist das Verhältniß der Flächen x und y ein umgekehrtes.

In diesem Sinne könnte also dieser Druckmesser als ein Quecksilber-Differential-Manometer aufgefaßt werden.

Die Stahlplatten x und y sind aber an dem Rande eingeklemmt; ihre Verschiebung erfolgt also nicht parallel zur Ebene derselben, sondern sie ist in der Mitte am größten und am Rand gleich Null. Der Apparat kann demnach nur als Metallmanometer gelten, bei welchem, nach Maaßgabe des Druckes, das Quecksilber in der Glasröhre e in die Höhe getrieben (der Gegendruck auf die gewellten Platten ist dadurch ein veränderlicher), d. h. der Dampfdruck statt mit Hülfe eines Zeigerwerkes durch die Quecksilbersäule angegeben wird. Die einer Atmosphäre entsprechende Druckhöhe hängt lediglich ab von der Ausbiegung des Plattenpaares für $\frac{1}{n}$ Atmosphärendruck (unter Berücksichtigung des entsprechenden Gegendruckes des Quecksilbers), ferner von dem Querschnittsverhältniß der Platte x zur Indicatorröhre e.

Um das Manometer bequemer an einer Wand zu befestigen, ist nach Figur 23 und 24 die Manometerbüchse B parallel zur Quecksilberröhre e angeordnet. Die Platten x und y sind hier durch ein Klemmstück a in der Mitte verbunden. Auf dem Quecksilber ruht der Schwimmer f zur leichteren Erkennung des Quecksilberstandes.

Eine weitere Modification ist im Schnitt in Figur 25 veranschaulicht. Bei dieser verpflanzt sich der zu messende Druck auf die Wellenplatte x durch das kurze Rohr b', welches mit jener ein Ganzes bildet. Um jedoch der Bewegung der Platte x folgen zu können, ist das Rohr b' ebenfalls aus wellenförmigem Stahlblech hergestellt.

Das Quecksilberrohr e ist oben offen. Um jedoch das Eindringen von Staub zu erschweren, ist es mit dem mit einer Bohrung versehenen Pfropf e' (Fig. 22) verschlossen, oder es ist dieser Pfropf massiv und es befindet sich unterhalb demselben eine kleine Oeffnung in der Glaswand.

Um eine Oxydation der vom Dampf bespülten Seite der Wellenplatten zu verhüten, sind dieselben verzinnt.

CXXIX.

Field's Dampfkessel.

Mit einer Abbildung auf Tab IX.

Ueber den Röhrendampfkessel von Field findet man ausführliche Mittheilungen in diesem Journal Bd. CLXXVII S. 258 und Bd. CLXXXVI S. 81.

Das Urtheil über Field's Kesselsystem ist noch kein feststehendes. Von einer Seite wird seine allgemeine Anwendung als wünschenswerth erkannt;[113] eine andere gelangte zu dem Endschlusse, daß, bevor längere und mehrfache Erfahrungsresultate über die Vortheile und Nachtheile dieser Kesselgattung entschieden haben würden, deren allgemeine Verwendung nicht zu rathen und höchstens für gewisse Gattungen kleiner Dampfbetriebe ihre Anwendung zu empfehlen sey.[114]

---

[113] Bergrath Prof. Jenny im officiellen österreichischen Ausstellungsbericht, Bd. II S. 60 u. f. f. Als Jurymitglied hatte derselbe Gelegenheit sich von der ausgezeichneten Leistungsfähigkeit dieser Kesselconstruction, insbesondere was die Schnelligkeit in der Erzeugung hochgespannter Dämpfe anbelangt, bei in Paris angestellten Versuchen mit Merryweather'schen Dampffeuerspritzen, zu überzeugen. Bei einem Probeversuche sur la berge de la Seine erhielt man in acht Minuten vom Augenblicke des Unterzündens aus kaltem Seinewasser von etwa 12 bis 14° C. Dampf von 80 Pfund Spannung. „In dieser Hinsicht übertrifft die Field'sche Kesselconstruction alle bisher bekannt gewordenen Systeme, entspricht aber dabei auch den höchsten Anforderungen in Bezug auf Brennmaterial-Ersparniß, ohne die praktisch so wichtigen Rücksichten auf Sicherheit, leichte Herstellung, Unterhaltung und Ueberwachung, sowie selten vorkommende und wenig kostspielige Reparaturen, außer Auge zu verlieren. Die Field'sche Kesselconstruction verdient daher in hohem Grade die Aufmerksamkeit des technischen Publicums."

[114] Als Hauptbedenken gegen die ganz allgemeine Empfehlung der Field'schen Kessel führt Prof. Rühlmann in einem Aufsatz: „über die (Röhren-) Dampfkessel des Engländers Field (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1869 S. 196 ꝛc.) Folgendes an:

„Muß auch zugestanden werden, daß durch die wahrscheinlich sehr rasche Strömung des Wassers in und zwischen den Hängeröhren ein Anhaften ganz fester Kesselsteinniederschläge kaum zu erwarten ist, so wird es doch zuweilen andere mit dem Wasser mechanisch vermengte Körper, wie Sand oder sonstige mehr oder weniger erdige Theile geben, welche sich aus dem Wasser, trotz aller Strömung an den tiefsten Stellen der äußeren Röhren, absetzen und wodurch zweierlei Uebel herbeigeführt werden können. Erstens wird eine Unterbrechung der Wasserströmung in den Röhren denkbar seyn, zweitens aber ein Durchbrennen der Röhren stattfinden können."

„Von diesen Uebeln ist letzteres offenbar das größte, weil im Falle des Durchbrennens einer der Röhren, deren Verstopfung, Reparatur oder Auswechselung nicht so bequem und schnell möglich ist, wie es der ungestörte Kesselbetrieb erfordert und wie dieß bei den gegenwärtig benutzten horizontalen Röhrenkesseln der Locomotiven und Locomobilen in der That der Fall ist, wo beziehungsweise Fahrt und Arbeit — nach Eintreibung gehöriger Pfropfe — ununterbrochen fortgehen kann, wenn auch eine oder selbst mehrere Röhren während des Betriebes leck werden oder gar

In Fig. 46 ist nach dem Mechanics' Magazine, Januar 1870, S. 65 ein Durchschnitt durch den Field'schen Kessel skizzirt, auf welche Anordnung kürzlich von Field und Wise ein Patent genommen wurde. Die auf dem Rost R entwickelten Verbrennungsgase steigen aufwärts, umspielen die in den Feuerkasten hineinragenden Röhren, passiren den durch die verticale Wand K gebildeten Canal und gelangen endlich in den Schornstein. [115]

Bei den getheilten Ansichten über das Field'sche Kesselsystem sind die im „Civilingenieur," 1869 S. 418 von F. C. Glaser, Ingenieur in Paris, nach amtlichen Quellen gelieferten Mittheilungen über drei

---

durchbrennen. Deßhalb wird man wohl auch das Field'sche Kesselsystem niemals für Eisenbahnlocomotiven anwendbar machen und empfehlen können."

„Dasselbe Urtheil dürfte sich aber auch für alle größeren Kessel feststehender Dampfmaschinen herausstellen, wo die besonderen Umstände ein sehr schnelles Dampfmachen nicht erfordern und es auch nicht nöthig ist, eine sehr große Feuerfläche in möglichst kleinem Raume zusammenzudrängen."

Rühlmann's Gründe gegen eine allgemeine Verwendung des Field'schen Systemes bei größeren feststehenden Dampfkesseln waren früher fast ausschließlich auf die etwas zweifelhafte Haltbarkeit basirt. Seit dem Bekanntwerden der unten mitgetheilten vergleichenden Versuche mit gewöhnlichen Cornwallkesseln hat sich aber auch das Ideal der Leistungsfähigkeit unangenehm verschoben, da ein Gewinn von 15 Proc. Brennmaterial ein Vortheil ist, der sich auch durch aufmerksames geschicktes Heizen, durch Ertheilen von Prämien für Kohlenersparung ꝛc. erreichen lassen dürfte.

Günstiger wird natürlich das Urtheil über die Field'schen Kessel, wenn man sie im Falle der Anforderungen empfiehlt, sehr schnell Dampf zu machen — wie dieß u. A. bei Dampffeuerspritzen, auch wohl in besonderen Fällen bei gewissen Gewerbebetrieben vorkommen kann — oder wo man mit einem Minimum von Feuerfläche ein Maximum von Dampf erzeugen will, wie dieß bei sehr vielen namentlich Kleingewerben in Städten vorkommt, wo man zur Aufstellung des Betriebsdampfkessels sehr wenig Platz verfügbar hat und durch die sicherheitspolizeiliche Verordnung auf eine geringe Größe des Kessels beschränkt ist, wenn man solchen bequem unterhalb oder unmittelbar in Arbeitsräumen aufstellen will.

Eine interessante Angabe entnimmt Rühlmann aus Oppermann's „Portefeuille économique des machines etc." durch die Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. XI S. 476, nämlich die oben erwähnten Resultate von vergleichenden, in England ausgeführten Versuchen zur Ermittelung der Leistung eines Field'schen Kessels — mit (nur) 36 Röhren ausgestattet — gegenüber einem sonst ganz gleichen Cornwallkessel (mit einem inwendigen Feuerrohre, Roste ꝛc.). Bei den Versuchen wurde mit derselben Kohle gefeuert, mit demselben Wasser gespeist und der Kessel von einem und demselben Heizer bedient. Die Ergebnisse waren nachstehende:

	Cornwall-Kessel.	Field'scher Röhrenkessel.
verbrannte Kohlen	22400 Pfd.	22400 Pfd.
hierzu erforderliche Zeit	73 Std.	76 Std.
verdampftes Wasser	187680 Pfd.	207600 Pfd.

Hieraus berechnet sich ein Brennstoffersparniß von 13 Procent.

115 Prof. Rühlmann bringt in dem vorher citirten Aufsatz die Abbildung einer gleichen Kesselanlage und bezeichnet dieselbe (S. 102) als Combination des Field'schen Systemes mit dem von Dunn, Thomas und Comp. in Manchester construirten halbstationären Kessel (polytechn. Journal Bd. CXXVII S. 425).

Speciell für einen Fall bestimmt, wo größtentheils Gerberlohe als Brennmaterial angewendet werden soll, hat man es für angemessen gehalten, die Dunn-Thomas'sche Wasserkammer durch eine Wand K (Fig. 46) zu ersetzen.

Field'sche Dampfkessel nicht ohne Werth und Interesse. Dieselben sind seit einiger Zeit in den Maschinenwerkstätten der französischen Ostbahnen, und zwar zu Epernay, Mahon und Montigny aufgestellt. (Genaue Zeichnungen sind in der bezeichneten Quelle beigegeben.)

Die Epernayer und Mahoner Kessel werden durch die verloren gehenden Gase eines Schweißofens geheizt; der Montignyer Kessel dagegen durch Gase, welche in einem Ofen aus Holzspänen und Sägemehl erzeugt werden.

Ueber sämmtliche Kessel wird ein günstiges Urtheil ausgesprochen und es muß bemerkt werden, daß dasselbe auf einen mehr als einjährigen Gebrauch hinsichtlich der beiden erstgenannten Generatoren gestützt ist. Die Inbetriebsetzung des Kessels in der Werkstätte zu Montigny ist neueren Datums, indessen kann schon jetzt behauptet werden, daß sein Verhalten wie seine Production wenigstens ebenso befriedigend seyn wird, als dasjenige der beiden anderen.

Bestimmt und unbestreitbar für den Berichterstatter steht fest, daß die drei Kessel „kräftige und unersetzliche Hülfsapparate geworden sind."

Der Kessel zu Epernay ist Ende April 1868 in Gang gebracht worden und hat seit dieser Zeit, d. h. seit fünfzehn Monaten ohne Unterbrechung gearbeitet. Oefters wurde der Kessel aufgemacht, um den Stand der Röhren zu untersuchen; dieselben wurden aber immer rein und ohne Kesselsteinabsatz, fast blank vorgefunden. Es liegt dieß an der Heftigkeit, mit welcher das Wasser die Röhren durchströmt und welche so groß ist, daß die Strömung selbst Bleikörner auswirft. Hierdurch werden die Unreinigkeiten und schwimmenden Theilchen aufwärts und abwärts gerissen und finden nirgends Ruhe, als in den Seitentheilen des Kastens, von wo sie alsdann in Schlammform mit der größten Bequemlichkeit durch Hähne oder Pfropfen abgelassen werden können.

Dieselben Resultate wurden auch in Mahon erzielt, wo der Kessel erst gegen Ende 1868 aufgestellt wurde. Die Montignyer Anlage ist, wie schon oben bemerkt wurde, neueren Datums, so daß über dieselbe noch nichts weiter zu bemerken ist. Weder in Epernay noch in Mahon ist bisher an die Erneuerung der Röhren gedacht worden und ist auch kein Grund vorhanden, eine derartige Nothwendigkeit bald zu erwarten.

Zwei vorgekommene Unfälle sind zu erwähnen, obwohl sie den Werth des Field'schen Systemes nicht beeinträchtigen können; es kann aber aus diesen Erfahrungen Nutzen gezogen werden.

Zu Mahon wurde am ersten Tage des Betriebes der Kopf einer der Röhren verbrannt; der Gang wurde hierdurch unterbrochen und es fand sich bei der Untersuchung, daß auf dem Boden ein Knäuel Lumpen befindlich war, welche beim Ausputzen hereingefallen seyn mochten. Die Ersetzung der Röhre durch eine neue hat sofort und mit der größten Leichtigkeit stattgefunden.

Bei dem Epernayer Kessel kam ebenfalls eine Röhrenverbrennung vor. Die Untersuchung ergab, daß das Mundstück eines Rohres durch allerlei Unrath und kalkigen Absatz verstopft war, welcher von dem diesem Rohre nahe liegenden Mundstücke der Dampfstrahlpumpe herrührte. Die Speisung der Kessel erfolgt bei jedem mittelst eines an der Seite aufgeschraubten Giffard'schen Injectors.

Der über dem Roste in der Mitte des Feuerkastens aufgehängte Obturator — ein starker Cylinder aus feuerfestem Thon zur Verhinderung des directen Abzuges der Verbrennungsproducte — hatte anfänglich einige Zweifel über seine Dauer eingeflößt; doch haben bisher diese Stücke auch nicht im Geringsten gelitten. Bei directer Rostfeuerung dürfte es zweckmäßig seyn, den Obturator theils aus Eisen, theils aus feuerfesten Steinen herzustellen.

J. Z.

CXXX.

Expansionssteuerung von Alexander Kirk Rider, Ingenieur in New-York.

Nach Engineering, December 1869, S. 434 und dem Engineering and Mining Journal, Januar 1870, S. 33.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Die nachstehend mit Zuhülfenahme der Abbildungen in Figur 38 bis 45 beschriebene Expansionssteuerung Rider's wird von mehreren renommirten amerikanischen Maschinenfabriken [116] in letzter Zeit angewendet; es wurde ihr auch auf der letzten Ausstellung des American Institute in New-York der erste Preis zuerkannt.

[116] Delamater und Albany-Eisenwerke bei New-York; Handren und Ripley, Eisenwerk; Wood und Mann, Dampfmaschinengesellschaft in Utica; Campbell, Whittier und Comp in Boston; M. T. Sault und Comp. in New-Haven (Connecticut) u. a. m.

Figur 38 ist die seitliche Ansicht einer mit Rider's Expansionssteuerung versehenen horizontalen Dampfmaschine; Fig. 39 und 40 sind ein entsprechender Horizontal- und Verticalschnitt. Figur 41 zeigt die Ansicht der Handsteuerung und Fig. 42 und 43 stellen die vordere und hintere Ansicht des Vertheilungsschiebers dar. Eine Modification dieser Steuerung ist endlich in Fig. 44 und 45 gezeichnet.

Im Schieberkasten E befindet sich der Vertheilungsschieber F, welcher auf der Seite gegen die Cylindercanäle wie gewöhnlich aussieht (Fig. 42). Auf dem Rücken dieses Schiebers, welcher — wie in Fig. 40 ersichtlich — ausgehöhlt ist, legt sich der ▽förmige Expansionsschieber G auf, dessen Bewegung mit entsprechendem Voreilen von einem Excenter auf der Kurbelwelle erzielt wird.

Die Einlaßcanäle d, d' des Hauptschiebers münden gegen die Schieberspiegelseite parallel zu den Dampfcanälen im Cylinder. In entgegengesetzter Richtung aber wenden sie sich so, daß ihre Ausmündungen oben unter dem Expansionsschieber schief, d. i. parallel zu den Kanten des letzteren stehen.

Die Schieberstange f ist bei g an die Excenterstange angelenkt, damit zur Veränderung des Füllungsgrades eine Drehung des Schiebers G senkrecht auf die Cylinderachse erfolgen kann.

In der durch Figur 44 und 45 dargestellten Modification ist der Rücken des Vertheilungsschiebers eben und die oben schief mündenden Dampfeinlaßcanäle sind ebenfalls mit d und d' bezeichnet. Wird der Expansionsschieber G im Sinne der Pfeile 2 durch Drehung der Achse f verstellt, so wird der Expansionsgrad verändert; wie leicht zu erkennen, kann in der höchsten Lage die volle Bedeckung eines der Dampfcanäle d, d' gar nicht, in der tiefsten Lage des Schiebers G dagegen die dauernde Deckung beider Canäle bei unverändertem Schieberweg im Sinne der Pfeile 1 eintreten, also im ersten Falle der Dampfzutritt während des ganzen Schieberweges ungehindert erfolgen, im zweiten Falle dagegen derselbe vollkommen abgeschnitten werden.

Ohne Schwierigkeiten läßt sich dieses Princip der Expansionssteuerung auch in solchen Fällen anwenden, wo an jedem Ende des Cylinders die Schieber angeordnet werden.

Zur Handsteuerung sitzt mit Feder und Nuth auf der Expansionsschieberstange f der Sector P, dessen Drehung durch den Handhebel l und die Sperrklinke m die Verstellung des oberen Schiebers G, resp. des Expansionsgrades bewerkstelligt.

In den Abbildungen ist ferner die Verbindung dieser Steuerung mit dem Regulator angedeutet und in den englischen Quellen wird diese

Expansionssteuerung auch als eine selbstthätig wirkende bezeichnet; es ist jedoch nicht zu erklären, wie die Verstellung des Expansionsschiebers G, auf welchen doch der volle Dampfdruck wirkt, vom Regulator aus bewerkstelligt werden kann.

J. Z.

CXXXI.

Die Nachtheile der Corliß-Dampfmaschinen; von Richard Em. Schmidt.

Die Steuerung der Corliß-Dampfmaschine genießt den Ruf der besten selbstthätig variablen Expansionssteuerung und diese Maschine verdankt demselben eine sich von Tag zu Tag mehrende Anwendung in den Etablissements der verschiedensten Industriezweige. Hauptsächlich findet sie Aufnahme in jenen Etablissements, wo einerseits große und häufige Differenzen in der Nutzlast vorkommen, andererseits möglichst gleichmäßiger Gang des Motors erwünscht ist; man stellt also die Bedingungen, daß der Füllungsgrad mit dem Wechsel des Kraftverbrauches möglichst schnell variire, und daß sich derselbe letzterem unter Einhaltung der gewünschten Geschwindigkeit accomodire.

Der ersteren Bedingung entspricht entschieden keine andere Construction von Steuerungen so momentan, als die hier in Frage stehende; geschieht dieß aber auch in vortheilhafter Weise, und wie steht es in Bezug auf die zweite Bedingung?

Ein kurzer Blick auf die Wirkungsweise der Corliß-Steuerung zeigt, daß der Anforderung, der Motor solle bei verschiedenen Füllungsgraden unter entsprechender Kraftabgabe die gleiche Geschwindigkeit haben, sehr schlecht genügt wird, ja, daß jede Corliß-Maschine überhaupt nur bei einem gewissen Füllungsgrade eine bestimmte Geschwindigkeit haben kann, während dieselbe bei jeder Veränderung der Expansion schwankt und zwar um so bedeutender, je größer die Abweichung des Füllungsgrades von jenem oben bezeichneten ist.

Bekanntlich erfolgt bei der Corliß-Steuerung die Absperrung des Dampfzutrittes durch das plötzliche Zurückziehen der Drehschieber, wenn der mit dem Regulator direct verbundene Expansions-Steuerhebel durch Anstoßen an einen gebogenen oder abgeschrägten Klinkhebel die Vertheilungssteuerung auslöst. Der Zeitpunkt dieser Auslösung ist abhängig

von der Schweifung oder Schrägung der Klinkhebel und der Stellung des Regulators; ist die Form und Lage der ersteren festgesetzt, so ist dadurch auch sofort die Stellung des Expansionssteuerhebels und somit auch diejenige des Regulators, wie dessen Umdrehungsgeschwindigkeit, für jeden besonderen Füllungsgrad bestimmt.

Soll die Maschine also für eine gewisse Geschwindigkeit construirt seyn, so muß bei der Formgebung der Klinkhebel auf einen dem mittleren Effect entsprechenden Füllungsgrad Rücksicht genommen werden. Arbeitet nun die Maschine unter einer von dieser mittleren verschiedenen Kraftausnutzung, so ändert sich zunächst die Geschwindigkeit, mit dieser aber die Regulatorstellung und der Füllungsgrad; mit der Veränderung des letzten variirt nun wieder die Geschwindigkeit und so setzt sich dieses Spiel fort, allerdings immer um die verlangte Geschwindigkeit im Mittel herumschwankend, ohne aber jemals diese selbst einhalten zu können, möge dann der auszuübende Effect ein noch so gleichmäßiger seyn. Je weiter letzterer von dem ursprünglich festgesetzten mittleren abweicht, um so größer ist die Unregelmäßigkeit in der Expansion und der Geschwindigkeit.

An einer Corliß-Maschine neuester Construction (letztes Patent von Corliß) wurden bei ganz gleichmäßiger Nutzlast constante Abweichungen zwischen $^5/_{16}$ und $^{13}/_{16}$ Füllung beobachtet; daß unter solchen Variationen im Expansionsgrade bei einigermaßen großen Uebersetzungen in der Transmission sich fühlbare Differenzen in der Geschwindigkeit zeigen müssen, ist klar.

Für Fabricationszweige, welche neben starken Abweichungen von einer mittleren Nutzlast gleichmäßige größere Geschwindigkeit der betriebenen Maschinen erfordern, ist demnach dieser Motor keineswegs besonders zu empfehlen.

Es beantwortet sich hier aber auch die Frage von selbst, ob die Corliß-Dampfmaschine überhaupt auch nur da vortheilhaft arbeitet, wo sie lediglich wegen großer Differenzen in der Nutzlast, unberücksichtigt der Gleichmäßigkeit des Ganges, angewendet wird.

Auf obige Beobachtung zurückgreifend, läßt sich die während einer solchen Schwankungsperiode (einer Tour) verrichtete Arbeit ungefähr ausdrücken:

$$E = [^5/_{16}\,(1 + \log \text{nat}\ ^{16}/_5) + ^{13}/_{16}\,(1 + \log \text{nat}\ ^{16}/_3)]\ M$$

$= (0{,}67 + 0{,}9)\ M = 1{,}57\ M$ (worin M ein vom Dampfdruck, Dimensionen, Geschwindigkeit ꝛc. der betreffenden Maschine abhängiger Werth), oder für einen Hub ist:

$$E = 0{,}785\ M.$$

Der hier zunächst zu berücksichtigende Dampfverbrauch beträgt $(^5/_{16} + ^{13}/_{16})$ V $= ^{18}/_{16}$ V pro Tour oder $^9/_{16}$ V pro Hub.

Hätte die Maschine constant mit $^9/_{16}$ Füllung gearbeitet, so wäre E $= ^9/_{16}$ (1 + log nat $^{16}/_9$) M $=$ 0,885 M gewesen, also um 10 Proc. größer.

Die der Arbeit E $=$ 0,785 M entsprechende Füllung beträgt noch nicht einmal $^7/_{16}$, demnach fand während der ganzen auf die damalige Nutzlast sich beziehenden Arbeitsperiode eine Dampfverschwendung von 12,7 Proc. statt.

In allen Fällen wo während längerer Zeitintervalle größere Abweichungen von der mittleren Nutzlast, für welche die Maschine speciell construirt ist, vorkommen, wird Vergeudung von Dampf die Folge seyn.

Den Anforderungen welche man an eine selbstthätige variable Expansionssteuerung stellt, entspricht diejenige der Corliß-Dampfmaschine keineswegs und berücksichtigt man außerdem ihren hohen Preis, sowie die unausbleiblichen Reparaturen, so zeigt sich, daß der Ruf dieser Maschinen ein weit besserer ist, als sie ihn verdienen.

CXXXII.

Eincylindrische Dampfmaschine ohne Schwungrad.

Nach dem Engineer, Januar 1870, S. 18.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Nach dem von William Macgeorge in London und Arthur Rigg in Chester genommenen Patent soll bei eincylindrischen Dampfmaschinen das Schwungrad ersetzt, d. h. die Kurbel über die todten Punkte geführt und auch eine gleichförmige Geschwindigkeit der Maschine erzielt werden, indem ein constanter Druck auf eine Herzscheibe ausgeübt wird, welche auf die Kurbelwelle aufgekeilt ist, sich also mit dieser umdreht.

Die Angabe der Patentträger, daß solche eincylindrische Maschinen zur Bewegung von Schiffsschrauben oder als Fördermaschinen beim Bergbau allgemein verwendbar sind, dürfte nur für Maschinen von verhältnißmäßig geringer Stärke gelten, da erfahrungsgemäß größere Widerstände günstiger durch mehrcylindrische Maschinen überwunden werden.

Um jedoch den erwähnten neuen Compensator zu erläutern, ist derselbe in Figur 26 mit einer stehenden Maschine in Verbindung gebracht. Auf der Kurbelwelle B sitzt außer der üblichen Kurbel A noch die Herz-

scheibe C, gegen welche unaufhörlich die Frictionswelle E drückt, indem diese am Ende eines im Cylinder L befindlichen Kolbens F gelagert ist, unter welchen der Dampf aus dem Kessel durch das Rohr G geleitet wird, so lange die Maschine im Betrieb ist. Es ist aus dieser Anordnung zu entnehmen, daß der zeitweilig von dem Hülfskolben F auf die Herzscheibe C und umgekehrt von dieser auf jenen ausgeübte Druck die Bewegung der Kurbelwelle beeinflussen, reguliren wird. Die vier verschiedenen Stellungen der Kurbel A, der Herzscheibe C und der Frictionsrolle E sind in Figur 27 übersichtlich neben einander gestellt.

Handelt es sich um eine Maschine welche umgesteuert werden muß, so müßte eine zweite Herzscheibe C_1 (in der in Figur 26 punktirten Lage gegenüber C) zur Wirkung mit der Frictionsrolle E gelangen, die andere C aber ausgerückt werden. Diese Verstellung läßt sich jedoch nicht praktisch durchführen, weßhalb für einen solchen Fall die etwas complicirtere Anordnung der Skizze Figur 28 zur Geltung gelangt.

Wie man sieht, ist eine zweite Kurbel K, gegen A verstellt, auf der Kurbelwelle B aufgekeilt und durch die Schubstange S mit dem Ende der Kolbenstange des um die Achse M oscillirenden Cylinders L und dem schwingenden Arm H in Verbindung gebracht.

Der im Cylinder L befindliche Kolben wird einmal vom Kesseldampf, dessen Zuleitung entsprechend erfolgt, nach aufwärts, beim Umsteuern nach abwärts gedrückt und damit eine ähnliche Wirkung wie vorher erzielt.

Durch das Diagramm in Figur 30 soll die ungleichmäßige Arbeitsübertragung auf die Kurbelwelle veranschaulicht werden. Mit Zuhülfenahme der Indicatordiagramme in Figur 29 ist für die gleichweit abstehenden Punkte a, b .... bis h die diesen Stellungen entsprechende, tangential an den Kurbelkreis wirkende Kraft in radialer Richtung durch die Linien aa', bb' .... bis kk' aufgetragen und eine continuirliche Curve durch die Endpunkte gezogen. Von der daraus abzuleitenden Form der Herzscheibe C wird der zu erzielende Grad der Gleichförmigkeit des Maschinenganges abhängen.

Die in Figur 26 versinnlichte Anordnung soll schon an einer 100pferdekräftigen Dampfmaschine eines Schraubendampfers angebracht seyn; der Antrieb derselben kann in jedem Punkte der Kurbelstellung erfolgen und die Maschine mit großer oder geringer Geschwindigkeit betrieben werden.

Wenn sich die beschriebene Anordnung bewähren sollte, so ist aus dem Gesagten zu entnehmen, daß sie leicht an vorhandenen Maschinen angebracht werden kann.

J. J.

CXXXIII.

Schauwecker's patentirter Oeltropf-Apparat für Schieber und Kolben der Locomotiven und Dampfmaschinen.

Mit einer Abbildung auf Tab. IX.

Durch diesen praktisch erprobten Apparat — dessen neuere Construction in diesem Journal, 1869, Bd. CXCI S. 348 nach beigegebener Abbildung beschrieben wurde — ist die Aufgabe gelöst, jene im Dampf laufenden wesentlichsten Theile der Dampfmaschine, denen bisher nur die geringe Dampffeuchtigkeit als Schmiere dienen mußte, bei jedem einzelnen Hub nach Bedürfniß tropfenweise zu ölen.

Hierdurch werden sehr bedeutende Vortheile erzielt; denn es ist bekannt, daß ein Dampfschieber, welcher z. B. unter einem Dampfdrucke von 6 Atmosphären — also unter einem Druck von 100 Centner per Quadratfuß — arbeitet, nicht allein starke Reibung und Abnutzung, sondern auch oft beträchtliche Dampfverluste verursacht — bloß deßhalb weil er der beständigen Oelschmiere ermangelt.

Es ist ferner bekannt, daß die zur Ueberwindung der Reibung erforderliche Kraft bei der Oelschmiere eine viermal geringere ist, als bei der Dampf- oder Wasserschmiere.

Da durch das Oelen des Schiebers zugleich auch der Kolben bestens geschmiert wird, so erzielt man auch beim Kolben einen leichten Gang, sowie die beste Dichtheit und geringste Abnutzung der Absperrflächen.

Die vielen bisherigen Versuche, dem Schieber und Kolben Oel zuzuführen, widersprechen der Natur der Dampfmaschine. Bei den meisten Apparaten wird die beim Beginn der Bewegung plötzlich in den Dampfraum sich ergießende Oelmasse sogleich mit dem Dampf in die Luft oder durch die Schlammhahnen getrieben und ihre Wirkung ist nach einigen Kolbenzügen spurlos verschwunden. Die neueren Apparate, welche nur beim Leergang der Maschine wirken, also nur dann, wenn kein Druck auf dem Schieber lastet, haben für feststehende Dampfmaschinen keinen Werth, weil diese Maschinen nur selten und dann erst nach der Arbeit zum Leergang kommen.

Der Oel-Tropfapparat dagegen ölt den Schieber und Kolben beständig und tropfenweise bei jedem einzelnen Hub, aber nur während der Bewegung und ohne mehr Oel als früher zu verbrauchen. Steht die Maschine still, so wirkt der Apparat nicht. Muß die Maschine schnell

und schwer arbeiten, so ölt der Apparat selbstthätig besser, als bei langsamer und leichter Arbeit.

Kurz ausgedrückt: Mit den bisherigen Apparaten wird gleichsam das Faß Oel auf den Boden geschüttet und geht verloren, mit dem Oel-Tropfapparat dagegen wird jeder Tropfen Oel zum größten Nutzen der Maschine verwerthet.

Durch die Capillarität der feinen, durch doppeltes Sieb S vor Verstopfung geschützten Ausflußröhre R' (Fig. 47 auf Tab. IX) wird nämlich die Wirkung der Schwere des im Apparat befindlichen vom Dampf verdickten Oeles aufgehoben und es kann also beim Stillstand der Maschine kein Oel austreten. Erst durch die in Bewegung befindliche Maschine, d. h. durch die bei jedem Kolbenhub entstehenden Wechsel der Dampfspannung wird der Apparat wirksam und zwar dadurch, daß ein bei jedem Kolbenhub auf die Oberfläche des Oeles erfolgter Stoß einen Oeltropfen aus dem Röhrchen R' austreibt. Je öfter und je stärker also die Stöße erfolgen, d. h. je schneller und schwerer die Maschine arbeitet, desto mehr Oeltropfen treten aus; im umgekehrten Fall — umgekehrt. — Der aus dem Schieberkasten in den Cylinder strömende Dampf vertheilt die Oeltropfen auf den Reibungsflächen und es kann davon nichts übrig bleiben um in die Luft gerissen zu werden.

Das Füllen des Apparates ist im Nachfolgenden beschrieben. Die Fläche a, a ist eine geschliffene, durch den Gebrauch immer dichter werdende Ringfläche; auf einer ähnlichen Fläche ist die Schraube C angezogen. Selbstthätige Ventile und Kolben, Hahnen, Docht und Feder sind absichtlich und streng vermieden. Die Wirkung des Apparates beruht in der Thätigkeit dreier Kräfte, welche einer Abnutzung unmöglich unterliegen: 1) Spannungswechsel bei jedem Kolbenhub, 2) Schwerkraft des Oeles, 3) Capillarität der Röhren R' (beim Locomotiv-Apparat 4) eingesperrte Luft als schlechter Wärmeleiter). Der Apparat ist deßhalb nicht allein höchst vortheilhaft, sondern auch zuverlässig.

Die Wirkung des Apparates läßt sich auf einfache Weise so reguliren, daß die Entleerung in beliebig festgesetzter Zeit erfolgt.

Von einer nothwendig werdenden Reparatur des Apparates kann — wie jeder Sachkenner sieht — nicht die Rede seyn. Der Apparat kann von Jedermann bedient, aber von Niemand beschädigt werden. Ein jährlich einmaliges Ausblasen mit Dampf und nach 4 bis 6 Jahren (wenn sich die Röhre R' verstopft erweisen sollte) das Einlegen neuer Siebe kann als Reparatur nicht zählen.

Die werthvolle Wirkung des Oel-Tropfapparates besteht also ein-

fach darin, daß eine früher nie vorhanden gewesene Fettschichte zwischen den Schieber- und Kolbenflächen erzielt wird. Besagte werthvolle Fettschichte bewirkt:

1) Entlastung des Schiebers und bedeutende Verminderung der Reibung von Schieber und Kolben, sowie Beseitigung der Dampfverluste wegen erhöhter Dichtheit der Dampfabsperrflächen. Diese Wirkung macht sich bei gleicher früherer Leistung der Maschine durch 15—30 Proc. Kohlenersparniß ersichtlich, wie durch Zeugnisse constatirt und durch Theorie leicht erklärlich ist.
2) Ersparniß an Reparaturkosten des Dampferzeugungsapparates, sowie der Dampfschieber und Kolben.

Außerdem werden durch den fetten Dampf die Kolben- und Schieberstangen beständig eingefettet und die Excenter ꝛc., welche den nunmehr viel leichter gehenden Schieber zu bewegen haben, bedürfen weniger Oelung und Reparatur.

Der Oel-Tropfapparat bietet also den Vortheil, bei gleicher Leistung der Maschine Kohlenersparniß und bei gleichem Kohlenverbrauch Erhöhung des Nutzeffectes zu erzielen, außerdem entsteht besonders im ersten Fall namhafte Reparaturkosten-Ersparniß. [117]

---

117 Ein Apparat dieser Construction in Rothmetall ausgeführt kostet 15 Thaler; es werden aber auch Constructionen zu 6⅓ und 8½ Thlr. geliefert.

Von vielen Anerkennungsschreiben theile ich nur folgende mit:

Hrn. Fr. Schauwecker in Weiden (Bayern).

Durch vergleichende Versuche, die mit Ihrem Oel-Tropfapparat nebst anderen derartigen Schmierapparaten bei Locomotiven der hannoverschen Staatsbahn vorgenommen wurden, habe ich mich jetzt von der vorzüglichen, sicheren und ökonomischen Wirkungsweise Ihrer Schmiervorrichtung überzeugt und in Folge dessen dieselbe auch im IV. Heft des technischen Vereinsorgans bei Gelegenheit der Beschreibung Ihrer Verbesserung empfohlen.

Hannover, den 26. Mai 1869.

gez. Edmund Heusinger von Waldegg,
Ober-Ingenieur des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Hrn. Werkmeister Schauwecker in Weiden.

Die so günstigen Resultate welche wir mit Ihren Schmier-Apparaten erzielt haben, bestimmen uns, in allen Fällen wo uns nicht besondere Vorschriften gegeben werden, nur diese zu verwenden; wir constatiren gern, daß von all den vielen Schmiervorrichtungen, welche wir untersucht und probirt haben, die Ihrige als die beste und zuverlässigste sich erwiesen hat, da sie eine regelmäßige Schmierung der Schieber und Kolben, sowohl bei der Arbeit als auch beim leeren Gang der Maschine unterhält, was bis jetzt noch mit keinem anderen Apparate möglich ist.

Wir können Ihnen deßhalb zu dem weiteren Erfolg, den Sie ohne Zweifel erzielen werden, nur gratuliren und zeichnen mit aller Achtung

München, den 10. October 1869.

Locomotivfabrik Krauß und Comp.
gez. Krauß.

Abgeänderter Oel-Tropfapparat für Schieber und Kolben der stationären Dampfmaschinen.

Für Schiffs- und diejenigen Dampf- und Gebläsemaschinen, welche sich länger als 12—14 Stunden ununterbrochen bewegen müssen, erschien es nothwendig, meinen Apparat mit einer derartigen Füllvorrichtung zu versehen, daß das Füllen auch während der Bewegung ebenso leicht geschehen kann, wie mit dem Doppelhahnen.

Da ein Apparat, welcher bei dampferfüllten Räumen wirken soll, nicht allein dicht eingesetzt, sondern auch an und für sich dicht seyn muß, so ist es geboten, wenig verschließbare Oeffnungen anzubringen. Schon aus diesem Grund muß die Anwendung zweier Hahnen, welche beim jetzigen Schmierhahnen 5 Oeffnungen zu verschließen haben, unterbleiben; denn dieser an den Dampfmaschinen befindliche Doppelhahn ist schon deßhalb ein großer Oelverschwender, weil diese 5 Oeffnungen niemals dicht verschlossen werden können — sollen die Hahnen nur einigermaßen bewegbar bleiben.

Die Bequemlichkeit beim Füllen, welche der Doppelhahn gewährt, bietet auch der in Figur 47 auf Tab. IX dargestellte Apparat, obwohl dessen Körper bloß eine Oeffnung trägt.

Es ist ersichtlich, daß beim Auf- und Abwärtsdrehen der Kurbel nicht allein die Schraubengänge, sondern ganz besonders der dicht anliegende Ansatz der Schraube J als Kolben dampfabsperrend wirkt. Dreht man die Kurbel circa eine Umdrehung einwärts (also rechts herum), so hat v die Dampfeinströmung abgeschlossen. Das Fülloch, d. i. die mittlere Bohrung der Schraube J steht durch die Oeffnungen o, o mit dem Gefäß in Verbindung. Verschlossen ist das Fülloch mit der Schraube C, welche selbst wieder mit einer Füllöffnung versehen ist und deßhalb nicht ganz herausgedreht zu werden braucht.

Zieht man — nachdem das Fülloch zugeschraubt ist — die Kurbel links herum an, so wird die Dampfeinströmung geöffnet und das Gefäß bei a, a vollkommen dicht abgeschlossen.

Dieser Apparat läßt sich also während der Bewegung der Maschine ebenso leicht füllen, wie der viel Reparatur kostende Doppelhahn-Schmier-

---

Hrn. Fr. Schauwecker in Weiden.

Ich constatire mit Vergnügen, daß durch die regelmäßige Oelvertheilung bei meiner 10pferdigen Dampfmaschine nicht allein ein erleichterter Gang, sondern auch ein täglicher Minderverbrauch von 2 Centner (also 20 Proc.) Steinkohlen eingetreten ist.

Ernst Zorn,
Maschinenfabrik- und Eisengießerei-Besitzer in Regensburg.

apparat, welcher kaum $^1/_{100}$ seines Inhaltes zur Verwerthung bringt (wie vorstehend erklärt ist).

Beim Doppelhahn wird zuerst mit dem unteren Hahn der Dampf abgesperrt, alsdann wird der obere Hahn geöffnet, der Druck herausgelassen und dann gefüllt.

Bei diesem Oel-Tropfapparat wird durch eine Kurbelumdrehung zuerst der Dampf abgesperrt; alsdann wird die Schraube C hervorgedreht, der Druck herausgelassen und dann gefüllt.

Fr. Schauwecker,
Werkmeister der bayer. Ostbahnen zu Weiden.

CXXXIV.

Riemenscheibe mit Frictionskuppelung.

Nach dem Journal of the Franklin Institute durch Engineering, December 1869, S. 430.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

In Figur 31 und 32 ist eine Riemenscheibenconstruction abgebildet, wie sie von der Brown and Sharp Manufacturing Company in Providence (Amerika) angefertigt wird.

Die Riemenscheibe A sitzt lose auf der Welle W und ist gegen eine Verschiebung längs derselben durch den mit Hülfe einer Schraube festzustellenden Bundring B auf der einen Seite und auf der anderen durch die Platte C geschützt; zur Feststellung der letzteren dient die Stellschraube a.

In der genannten Platte finden zwei segmentförmige Frictionsbacken D, D eine Führung in radialer Richtung und wird eine Verschiebung in diesem Sinne durch eine Verstellung der bei b in D angelenkten Arme E, E bewerkstelligt, welche mit der Platte C durch Bolzen verbunden sind. Am Ende dieser Arme sind Stellschrauben eingedreht, deren abgerundete Enden auf dem conischen Theil des Muffes F in Folge der Wirkung einer Spiralfeder stets aufliegen. F läßt sich durch einen Stellhebel längs der Welle um das Nöthige verschieben, indem das gabelförmige Ende des Aus- und Einrückhebels in eine kreisförmige Nuth des Muffes F reicht, der mit Feder und Nuth mit der Welle verbunden ist.

Wenn somit der Muff F gegen die Platte C, die Arme E nach auswärts gerückt worden, so pressen sich die Frictionsbacken D, D gegen

die ausgedrehte innere Seite der Frictionsscheibe und kuppeln dieselbe mit der Welle um so sicherer, je mehr der Einrückmuff F verschoben wird. Bewegt man diesen in der entgegengesetzten Richtung, so ziehen die schon erwähnten und in Figur 32 ersichtlichen Spiralfedern die Bremsbacken D, D zurück.

CXXXV.

Frictions-Gesperre.

Mit einer Abbildung auf Tab. X.

Das in Figur 20 dargestellte Frictionsgesperre bietet vor den Zahnrad-Gesperren mit Sperrkegel und ähnlichen Vorrichtungen den Vortheil, daß es keinen todten Gang besitzt, sondern in jeder Stellung sofort bei Beginn der Bewegung nach der entsprechenden Richtung in Wirksamkeit tritt.

Auf der Welle A ist der gußeiserne Muff B mit zwei Keilen fest aufgekeilt. Die Scheibe F sitzt leicht drehbar auf A. In der inneren Vertiefung des Scheibenrades liegen entgegengesetzt die beiden Bremsklötze E, E aus Lindenholz mit den messingenen Einlagen D, D. Die Stege C, C stemmen sich einerseits in die Vertiefungen des Muffes B, andererseits gegen die Messingeinlagen. Vermittelst der Feder G, G werden die Bremsklötze schwach gegen den Scheibenrand gedrückt.

Wird die Scheibe F durch die Bleuelstange H in der Richtung des Pfeiles L gedreht, so gleiten die Bremshölzer am Scheibenrand; wird sie dagegen in der Richtung des Pfeiles R gedreht, so gestatten die Stege C, C auch nicht das mindeste Ausweichen der Bremshölzer, sondern stemmen diese nur fester gegen den Scheibenrand und vermehren dadurch die Reibung in demselben Maaße als die drehende Kraft an der Scheibe zunimmt.

Natürlich muß der Winkel, unter welchem die Stege gegen die Radiale, welche durch den Preßpunkt geht, geneigt sind, bestimmte Grenzen nichtübersteigen.

Das Gesperre ist bis jetzt nur als Modell angefertigt und nach diesem in der Zeichnung in $1/2$ der wirklichen Größe wiedergegeben. Es hat sich aber bei den damit angestellten Versuchen als so vortrefflich und exact wirksam gezeigt, daß es wohl Eingang in die Praxis verdient. (Nach dem praktischen Maschinen-Constructeur, December 1869, S. 371.)

CXXXVI.

Zweibackige Schraubenkluppe von Alfred Muir in Manchester.

Nach Engineering, December 1869, S. 434.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Die Figuren 17—19 zeigen verschiedene Ansichten der Schraubenkluppe von Muir, aus denen zu entnehmen ist, daß die Stellschraube d der Backen nicht durch den Körper des Gestelles, sondern in den um die Stifte f, f schwingenden Theil e eingeschraubt ist. Es bedarf demnach nur einer geringen Drehung der Stellschraube, um selbe in die in Fig. 18 punktirt angegebene Lage zu bringen, wenn ein neues Backenpaar in die Kluppenöffnung eingelegt werden soll.

Der Kopf der Stellschraube ist mit einer Theilung versehen und eine Marke an jedem beweglichen Backen c, so daß der letztere stets eine bestimmte Schlußstellung erhalten kann.

CXXXVII.

Röhrenverbindung von A. F. Fragneau, Ingenieur in Bordeaux.

Nach Armengaud's Génie industriel, December 1869, S. 325.

Mit einer Abbildung auf Tab. X.

Die Verbindung zweier Rohrenden bewerkstelligt Fragneau mit Hülfe von in denselben durch Guß hergestellten Schraubengewinden.[118] Doch bringt er zwischen den Gewinden, wie dieß aus dem Schnitt in Fig. 16 ersichtlich ist, zwei Bleiringe zur Dichtung an.

Diese Bleidichtung soll folgendermaßen hergestellt werden. Man schiebt einen Kupferring mit eingeschnittenen Schraubengängen in den Muff A concentrisch ein, und gießt den bleibenden Zwischenraum mit Blei — Ring d — aus. Aehnlich verfährt man mit dem Rohrende B und erhält den Bleiring e.

Beide Bleiringe sind nach Innen etwas verjüngt und liegen an den

---

118 Man vergleiche die Röhrenverbindung welche im polytechn. Journal Bd. CXCIII S. 190 beschrieben wurde.

betreffenden Windungen der Rohrenden an. Werden nun dieselben in einander gesteckt, resp. durch Drehen verbunden, so pressen sich die Bleizackungen gegenseitig fest an die Rohrwände und bewerkstelligen eine leicht zusammen- und auseinanderzunehmende dichte Verbindung. Zuvor bestreicht man die Bleiflächen mit einer Mischung von Graphit und Talg, und verwendet zum Zusammendrehen der Röhren eigens construirte Zangen.

Nach Fragneau können die Bleiringe d und e auch separat gegossen und dann in die betreffenden Rohrenden eingeschraubt, oder endlich beide Ringe aus einem Stück hergestellt werden, welches in das Muffende A gebracht durch das Eindrehen der Röhre B fest an die Windungen angepreßt wird.

CXXXVIII.

Maschine zur Verfertigung von conischen Papierhülsen (Kötzerhülsen) für Selfactorspindeln.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Um das Abnehmen der fertigen Kötzer von den Selfactorspindeln, ihr späteres Einlegen in die Weberschiffchen zu erleichtern und dabei die Beschädigung der innersten Fadenwindungen zu vermeiden, werden auf jenen Spindeln Röhrchen (Kötzerhülsen, Kötzerdüten) aufgeschoben, welche aus Papier, [119]

---

[119] Schon im Jahre 1848 faßten, wie es scheint zuerst, Motsch und Perrin die Idee, Kötzerhülsen mittelst Maschinen herzustellen; diese Aufgabe wurde dadurch eine schwierigere, daß statt der bis dahin üblichen cylindrischen Röhrchen conische erzeugt werden sollten.

Das am 1. März 1849 genommene Patent derselben zählte als Functionen ihrer Maschine auf:

1) Zuschneiden des Papieres in endlose Streifen von der Breite gleich der Länge der anzufertigenden Kötzerhülsen;
2) Schneiden des Papierbandes in einer auf die Länge desselben senkrechten Richtung, um die Hülse aus mehrfach zusammengerollten Schichten genügend steif zu machen;
3) Auftragung des nothwendigen Bindemittels auf den Rand des Papierstückes durch einen Mechanismus mit geradlinig wiederkehrender Bewegung;
4) Aufrollen desselben auf einen conischen Dorn von den Dimensionen der Selfactorspindel, so daß der mit Leim bestrichene Längsrand zuletzt sich auflegt;
5) Entfernung der vollendeten Kötzerhülse.

Die durch ein Drehrad in Bewegung gesetzte Maschine lieferte nach den Angaben der Erfinder 50 bis 60,000 Stück conischer Kötzerhülsen in 12 Arbeitsstunden und zur Bedienung genügte ein kräftiger Knabe.

Motsch und Perrin suchten durch fortgesetzte Vervollkommnungen die Maschine leistungsfähiger zu machen und so exponirten sie auf der Pariser Welt-Ausstellung von 1855 Maschinen, welche pro Stunde über 12,000 Hülsen von 35 bis 65 Milli-

Metall,[120] steif gestärktem Kattun,[121] Holz,[122] auch Gutta-percha oder Kautschuk[123] verfertigt sind.

Die von Motsch und Perrin, Fabrikanten in Cernay bei Mülhausen (Elsaß) bereits um das Jahr 1849 construirte und späterhin vervollkommnete Maschine zur Darstellung conischer Kötzerhülsen aus Papier hat durch den Mechaniker Joseph Troppmann (in Cernay) verschiedene Verbesserungen erfahren, welche mit der Beschreibung dieser interessanten Maschine — nach Armengaud's Génie industriel, December 1869, S. 309 — nachstehend angeführt sind. Dabei wird auf die Abbildungen in Figur 1 bis 8 Bezug genommen,

---

meter Länge zu erzeugen im Stande waren. Zum Betriebe von 6 solchen Maschinen war eine Pferdekraft erforderlich.

Das Patent, welches Motsch am 24. Januar 1854 nahm, zählte als einzelne Functionen der verbesserten Maschine auf:

1) die ruckweise Verschiebung des endlosen Papierbandes;
2) Bestreichen der ganzen oberen Papierfläche mit Leim;
3) Zertheilen des Streifens in einzelne Theile;
4) Aufrollen derselben auf einen conischen Dorn, durch Reibung und geregelt durch ein Wickelfutter;
5) leichtes Lockern der gerollten Hülse von dem Dorn;
6) continuirliche Drehung der Scheibe mit den Dornen.

Im Jahre 1850 nahm auch Proponet ein Patent auf eine Maschine zur Erzeugung von (wahrscheinlich cylindrischen) Kötzerhülsen. Das auf einem Haspel aufgewickelte endlose Papierband wurde durch zwei Speisewalzen zwischen eine Schere geführt und in einzelne Stücke zerschnitten. Dieser Papierfleck strich über ein mit Leim überzogenes Tuch und gelangte hernach auf eine Kautschukplatte, wo die um ihre Achse sich drehenden Dorne die leimbestrichenen Papierstücke aufwickelten, die fertigen Hülsen aber alsdann durch ein Wälzchen abgestreift wurden. Dieser Erfinder gab als Leistungsfähigkeit seiner Maschine 200 Stück pro Minute, d. h. 12,000 pro Stunde an.

Als hierher gehörig muß noch — nach Kick und Rusch's Beiträgen zur Spinnerei-Mechanik, S. 62 — die von Escher und Wiss in Zürich (Zweigfabrik in Leesdorf bei Wien) gebaute Maschine zur Erzeugung conischer Hülsen für Selfactorspindeln erwähnt werden.

Ueber Anfrage erhielt Referent die Antwort, daß der Preis einer solchen Maschine 300 Gulden (östr. W.) franco Bahnhof Baden bei Wien und die Leistung pro Minute 100 bis 120 fertiger Röhrchen beträgt. Die Maschine kann mit Leichtigkeit von einem etwas kräftigen Knaben betrieben werden. Die Firma lautet: k. k. l. Maschinenfabrik F. v. May-Escher in Leesdorf.

120 Eine ebenfalls selbstthätig wirkende Maschine für Pin-cops-Spinnereien zur Erzeugung von metallenen Kötzerhülsen — aus verzinntem Eisen- oder anderem Metallblech — patentirte in England Poole am 2. Juni 1854.

Bayley in Stalybridge (Lancashire) nahm am 20. December 1859 ein Patent auf die maschinenmäßige Herstellung von Kötzerhülsen, welche aus einem dünnen mit Papier überzogenen Messingröhrchen bestehen.

121 W. Ch. Maniece in Manchester patentirte am 24. November 1859 für Kötzerhülsen die Anwendung von dichtem baumwollenem Gewebe, welches durch eine Mischung von Mehl, Stärke, Porzellanerde oder Gyps und Gelatine eine Zurichtung erhielt, indem es mit dieser Mischung bestrichen wiederholt calandrirt wurde.

122 Im Jahre 1852 nahm Delaunay in Frankreich auf hölzerne Kötzerhülsen ein Patent. Die Röhrchen waren aus Holz conisch gedreht und natürlich mit einer conischen Bohrung versehen.

123 Steinlein erhielt im Jahre 1856 in Frankreich ein Patent auf Kötzerhülsen aus Kautschuk.

während in den diesen Aufsatz begleitenden Anmerkungsnoten auf die durch Armengaud's Publication industrielle (1856), vol. X p. 401 bekannt gewordene Maschine von Motsch und Perrin hingewiesen wird; von den betreffenden ausführlichen Zeichnungen letzterer Quelle wurden indeß nur die in Fig. 9—12 dargestellten entlehnt.

Fig. 1 und 2 zeigen die verbesserte Maschine in Seitenansicht und Grundriß; Fig. 3 ist ein Längsschnitt nach der Linie 1,2 und Fig. 4 ein Querschnitt nach der Linie 3,4 der Figur 2.

Das Papier, in Form eines endlosen Streifens auf einen Haspel aufgewunden, geht auf einer Seite in die Maschine, während die fertigen Kötzerhülsen auf der anderen Seite abgeliefert werden.

Die aufeinanderfolgenden, von der Maschine vorgenommenen Operationen sind: [124]

I. Markiren des Papierstreifens. Nahe dem einen Rande des Papierstreifens wird ein ununterbrochener Strich gezogen, damit die weitere Seite des fertigen Röhrchens leicht und schnell erkenntlich ist. Eine fertige Kötzerhülse ist in Fig. 9 in $^1/_2$ der wirklichen Größe abgebildet.

II. Seitliches Ausschneiden des ruckweise bewegten Papierbandes. Diese Operation hat den Zweck, das Vorstehen der Ecken bei der fertigen Hülse zu begrenzen. [125] Wie man aus Fig. 7 entnimmt, werden die flach △förmigen Ausschnitte nur auf einer Seite in gleichen Abständen vorgenommen.

III. Bestreichen der einen Papierfläche mit Leim.

IV. Schneiden des Papieres in einzelne, zur Bildung eines Röhrchens genügende Theile. Die Breite des Bandes entspricht der Länge der Hülse.

V. Aufwickelung um einen conischen Dorn (Spindel). Das Papierstück wird um eine sich drehende Spindel mehrmals herumgewickelt und damit die einzelnen Schichten fest aneinanderhaften, eine Zeit lang unter Ausübung eines Druckes gerollt.

VI. Abstreifen der fertigen Kötzerhülse von dem Dorne.

---

[124] Bei der in Figur 10 bis 12 dargestellten Maschine von Motsch und Perrin sind als Operationen zu verzeichnen:
1) Markiren des Papierbandes;
2) Bestreichen mit Leim des ruckweise vorwärts geschobenen Papieres auf der ganzen oberen Seite desselben;
3) Klemmen des bestrichenen Papieres während der Pause in seiner Bewegung;
4) Schneiden mit einer quer über die Breite stehenden Schervorrichtung;
5) Aufrollen auf conische Dorne (Spindeln); endlich
6) Abstreifen der vollendeten Kötzerhülse.

[125] Die Röhrchen sind conisch; die zur Verfertigung derselben verwendeten Papierstreifchen sind aber Achtecke.

Mit Zuhülfenahme der Figuren 1 bis 8 werden wir in dieser Reihenfolge die einzelnen Theile der Maschine behandeln, auf specielle Details aber erst zum Schluß zurückgehen.

Das zur Fabrication der Kötzertüten nöthige Papier wird vorher in endlosen Bändern, von einer Breite gleich der Länge der zu verfertigenden Röhrchen, zugeschnitten und auf den Haspel A aufgewickelt, welcher sich frei in seinen Lagern dreht. Gleich beim Eintritt in die Maschine passirt, um die weitere Seite der fertigen Hülsen sofort zu erkennen, das Papier einen Zeichenapparat, d. h. es geht zwischen den beiden Walzen B und C hindurch. Erstere ist eine Druck-, letztere die Zeichenwalze; diese ist mit einem vorstehenden Ring versehen, welcher in Folge der Berührung mit der Schwärzwalze D einen ununterbrochenen Strich auf die untere Papierseite parallel zum Rand überträgt.

Bald darauf gelangt der gezeichnete Papierstreif, welcher ruckweise vorwärts gezogen wird, wie bald zu sehen, zum Schneidapparat E mit einer ⌒förmigen Schneide, um den einen Längsrand in der Art herzurichten, wie dieß aus dem Anblick der Figur 7 erhellt.

Das Messer E wird abwechselnd gesenkt und das Papier eingeschnitten, so oft dieses in seiner Bewegung eine kleine Pause macht, und zwar von der Welle X aus, auf der das Herzscheibchen v aufgesteckt ist, welches den mit dem Messer in Verbindung gebrachten Hebel V, V' (Fig. 1 u. 3) im geeigneten Moment bewegt.

Die obere Papierseite wird nun mit Hülfe der rotirenden Bürste F gleichförmig mit Leim oder einem anderen Bindemittel bestrichen. Die Uebertragung der Bewegung von der Hauptwelle W auf die Bürstenwalze ist aus Figur 1 klar zu entnehmen. An dieser Walze sitzt seitlich die Sperrklinke a im Eingriff mit dem Sperrrade b. Durch die ruckweise Bewegung derselben wird die hölzerne Vertheilungswalze G am unteren Ende des Leimgefäßes allmählich gedreht und die nöthige Menge des Klebmittels abgegeben.

Die gleichmäßig unterbrochene Verschiebung des Papierbandes geschieht von dem sich drehenden verzahnten Sector H aus. Unterhalb demselben ragt durch einen Spalt des Tisches, auf welchem das Papier läuft, die Leitwalze c hervor, welche am Ende des Hebels d gelagert ist und zufolge der Spiralfeder e stets gegen die Papierfläche sich anlegt. Eine Stellschraube verhindert, daß die Walze c zu hoch gehoben wird. Die Form des Sectors läßt erkennen, wie das Papier in gleichen Intervallen stets um eine bestimmte Länge vorgeschoben wird,

welche von der Anzahl der Papierwindungen der fertigen Hülse abhängig ist.

Unmittelbar hierauf folgt die Schneidvorrichtung, welche das Papierband durch Schnitte, senkrecht auf dessen Bewegungsrichtung in kleine, gleich darnach aufzurollende Stücke theilt.

Nach der Wirkungsweise ist diese Schneidvorrichtung eine Parallelschere, mit einem vertical auf- und abgeführten Blatt I; die Bewegung desselben erfolgt in der Bewegungspause des Papieres von der auf der Welle X sitzenden, mit ensprechenden Einschnitten versehenen Scheibe K in Verbindung mit dem Winkelhebel J, J′ (Fig. 1 und 2).

Der abgeschnittene Papierstreif wird auf einen conischen Dorn gewickelt, dessen Dimensionen der Selfactorspindel entsprechen. Solche Dorne oder Spindeln L′ sind sechs an der Scheibe L vorhanden, deren Umfang verzahnt ist, um die Bewegung von der Hauptwelle durch ein Getriebe auf die Scheibe L ununterbrochen zu übertragen. Die Spindeln sind im Scheibenkörper drehbar gelagert und tragen auf der äußeren Seite kleine Zahnrädchen, welche sämmtlich in das am Maschinengestell befestigte, sich nicht bewegende Rad M eingreifen. Es drehen sich demnach die Spindeln im Kreise mit der Scheibe L und jede noch um ihre eigene Achse.

Sowie das Papierstück durch die Schere I abgeschnitten ist, wird der parallel zum Schnitt gegen die Spindeln hin liegende Rand zwischen der gerade angekommenen Spindel L′ und dem conischen Wälzchen N gefaßt und die Aufwickelung eingeleitet. Spindel und Wälzchen N berühren sich stets in einer Linie und letzteres ist so gelagert, daß es wegen der Weiterdrehung der Scheibe L mit der Spindel ausweichen kann, worauf übrigens bei Besprechung der Details am Schluß noch näher eingegangen wird.

Damit jedoch das Papier in vollkommen entsprechender Weise um die Spindel gewickelt wird, unterstützt dieselbe das Stück o′, welches im Schnitt in Fig. 3 und dessen weiter unten besprochener Bewegungsmechanismus in Fig. 8 ersichtlich gemacht ist. Auf der Spindelseite ist dieses Hülfsstück o′ mit einer halbkreisförmigen Rinne versehen, in welche sich die rotirende Spindel mit dem aufgewickelten Papier einlegt, und zwar so lange, bis das um die Achse o^2 (Fig. 8) oscillirende Wickelstück o′ so weit niedergedrückt ist, daß die vollständig bewickelte Spindel frei weiter geht. Darauf erhebt sich o′ sofort und erwartet den nächsten zur Bewickelung gelangenden Dorn.

Die mit der Hülse versehene Spindel streift im weiteren Verlauf der Drehung der Scheibe L an den durch ein Gewicht gespannt erhaltenen

Riemen P in der Absicht, die einzelnen Röhrchenschichten innig aneinander zu drücken und die äußerste Papierlage genügend zu glätten.

Die Rotation der Spindel mit dem Papierröhrchen endet beim Verlassen des Riemens P, indem die betreffende Stelle des Rades M nicht verzahnt ist (Fig. 1); anderenfalls könnte die Kötzertüte beim Abstreifen von der Spindel beschädigt werden.

In diesem Moment kommt auch der Abschiebapparat auf die vollendete Kötzerhülse zur Wirksamkeit. Zunächst wird das Röhrchen auf der Spindel gelockert, dann aber durch die rotirende Bürstenwalze R ohne Anstand abgestreift.

Der Mechanismus zur Lockerung der Hülse sitzt auf der in ihrem Lager verschiebbaren, drehbaren Achse S (Fig. 2 und 3). Am Ende derselben ist eine Scheibe, deren Kranz jedoch (wie aus dem Grundriß Fig. 2 deutlich zu entnehmen ist) vier abgerundete Einschnitte enthält. Eine im Gestell festgestellte Schraube f (Fig. 3) trägt an ihrem Ende ein Röllchen, welches sich gegen den ausgeschnittenen Scheibenrand anlegt. Auf derselben Achse S befindet sich eine kleine Scheibe T mit vier regelmäßig um den Mittelpunkt vertheilten Wälzchen. Sowie eine mit der fertigen Kötzerhülse versehene Spindel L' den Riemen P verläßt und sich für eine kurze Zeit nicht um ihre Achse, wohl aber mit der Scheibe L' dreht, stößt sie gegen eines der Wälzchen an T und zwingt die Achse S, wie man dieß aus der Stellung der Theile in Fig. 3 erkennt, sich zu drehen, was aber nur erfolgt, indem sich die Achse mit Allem, zufolge der Wirkung des an der Schraube f befestigten Röllchens, in ihrem Lager verschiebt. Die Wirkung davon ist, daß das Frictionswälzchen an der Scheibe T die Adhäsion zwischen Spindel und Papierhülse aufhebt, indem letztere nach der Spitze der conischen Spindel verschoben wird. Die Bürstenwalze R befördert alsdann mit Leichtigkeit die Kötzertüte in einen neben der Maschine aufgestellten Korb.

Ehe eine Spindel neuerdings bewickelt wird, passirt sie, die Rotation um ihre Achse wieder beginnend, den Pinsel U, um von dem etwa anhaftenden Leim gereinigt zu werden. Zu diesem Zwecke tröpfelt beständig aus einem Gefäße U' Seifenwasser auf den Waschpinsel U.

Die Bewegungsübertragung von der Antriebswelle W aus geschieht zumeist mittelst Zahnrädern, wie dieß aus Fig. 1 und 2 ohne weitere Erklärungen zu entnehmen ist. Nur die Zeichenwalze C erhält ihre Drehung von der Zwischenwelle X durch eine Riemenleitung. [126]

---

126 Nach dem oben Gesagten kann sich der Referent bei Beschreibung der Maschine von Motsch und Perrin, welche sich auf der Pariser Ausstellung von 1855 befand, auf das Wesentliche beschränken, weßhalb auch nur in Figur 10 ein Längsschnitt dieser

Es erübrigt noch, in Kürze die Einrichtung und Führung des Schneidzeuges E, des Klemmwälzchens N und des Wickelstückes o' zu besprechen.

Maschine, in Fig. 11 die Anordnung des Dornes f' an der Scheibe F, endlich in Fig. 12 der Abschiebapparat der fertigen Kötzerhülsen nach der bereits citirten Quelle (Armengaud's Publication industrielle) gezeichnet wurden.

Der zur Maschine geführte Papierstreif wird Eingangs in einem Zeichenapparat auf einer Seite markirt.

Hierauf folgt das Leimen einer Papierseite. Die Leim- oder Kleistersubstanz befindet sich im Gefäße P^2, welches unten mit der Vertheilungswalze O versehen ist. Die seitlich befindliche Wand o' ist verstellbar, um die Menge des zu übertragenden Bindemittels reguliren zu können. Dasselbe gelangt auf die Walze e', welche zum Theil mit Cannelirungen versehen ist, um theils die ruckweise Vorwärtsbewegung des Papierbandes, theils eine gleichmäßige Vertheilung des Leimes zu bewerkstelligen.

Die Bewegung der genannten Walzen O und e' ist eine intermittirend drehende und geht von dem auf der Hauptwelle sitzenden Schwungrad aus, an welchem ein mit einigen Zähnen versehener Sector befestigt ist. Dieser bringt im geeigneten Moment die Drehung der genannten Walzen hervor und es ist nur noch zu bemerken, daß die Schiebwalze e' durch ein Gewicht auf die Papierfläche niedergedrückt wird.

Bevor nun das um einen Punkt drehbare Scherblatt E schneidet, wird das Papierband geklemmt, indem die Klemme c^3 niedergeht. Letzteres geht von der auf der Hauptwelle a sitzenden Kammscheibe D aus; verläßt der Kamm an derselben den entsprechenden Hebel, so zieht eine Spiralfeder d^3 die Klemme c^3 wieder zurück.

Während der Pause in der Bewegung des Papieres wird das zur Bildung einer Hülse nothwendige Stück abgeschnitten. Ein zweiter Vorsprung an der erwähnten Scheibe D wirkt auf einen Hebel, welcher das Scherblatt E niederführt, jedoch durch Wirkung einer Spiralfeder wieder aufsteigt.

Die Scheibe F mit sechs geriffelten conischen Dornen oder Spindeln f', um welche die Papierstücke nach und nach gerollt werden, sitzt auf der Welle f und wird von der Hauptwelle a durch ein Räderpaar umgedreht.

Auf der Welle a befindet sich eine zweite Herzscheibe F' (in Figur 10 theilweise punktirt angedeutet), welche eine Bewegung des Greifers g^3 hervorruft, dessen vorderes gekrümmte Ende mindestens so breit als das zu bildende Röhrchen lang ist. Dieser Greifer hat die Aufgabe, das Papier auf die ankommende Spindel f' zu führen und eine richtige Aufwickelung einzuleiten. Aus diesen Gründen ist er verschiedenen Bewegungen unterworfen.

Von der erwähnten Herzscheibe F' wird der Greifer so lange in einer zurückgezogenen Lage erhalten, bis eine Spindel zur Bewickelung ankommt. Alsdann schiebt diese Scheibe den Greifer vor, welcher den vorstehenden auf dem cannelirten Wälzchen i ruhenden Rand des gerade abgeschnittenen Papierstückes faßt und auf die Spindel übertragen kann.

Eine an dem Schwungrad (welches jedoch in der Zeichnung nicht ersichtlich gemacht ist) angebrachte excentrisch gestellte Leiste hebt den Greifer von der Spindel, welche nun um ihre Achse sich zu drehen und das Papierstück aufzurollen beginnt.

Auf der linken Seite der Scheibe F (Fig. 11) trägt jeder Dorn f' eine Frictionsrolle i^3, welche denselben in Umdrehung versetzt, sobald i^3 den durch eine Feder gespannt erhaltenen Riemen 1,I (Fig. 12) berührt; doch dauert diese Drehung nur so lange, bis der an dem Scheibchen i^2 (Fig. 11) steckende Stift j gegen einen festen Anschlag am Maschinengestell trifft. Der Dorn ist endlich im Niveau des Papieres angelangt.

Der Greifer g^3 wird über den Dorn vorwärts geschoben, erfaßt das Papier von der Walze i, überträgt es auf die Spindel, und zieht sich alsbald wieder zurück, die Drehung der Spindel um ihre Achse einleitend. Das äußerste verzahnte Rädchen i^1 an derselben (Fig. 11) kommt in Eingriff mit dem Zahnsector I', welcher die Spindel in eine rasche Rotation bei der Weiterdrehung der Scheibe F versetzt. Damit das Aufrollen des Papieres regelmäßig erfolgt und die einzelnen Schichten des Röhrchens dicht aneinander liegen, schleift die bewickelte Spindel dem durch ein Gewicht gespannt erhaltenen Riemen J' entlang.

Wie schon erwähnt, ist die Schneide von E so gebildet, daß flach dreieckförmige Schnitzel — die zwei gleichen Seiten sind in der Wirklichkeit etwas gekrümmt — aus dem Papierrand abgetrennt werden. Das Messer (oder richtiger gesagt Scherblatt) E ist am oberen Ende der durch ein Scharnier verbundenen Platten E^1 und E^2 angebracht. Das Führungsstück derselben, mit i bezeichnet, ist an der Tischplatte j befestigt, über welche das Papierband geführt wird. Die Feder l lehnt sich gegen das Blatt E, welches beim Niedergang hart an der scharfen Ausschnittkante des Tisches (die als festes Scherblatt zu betrachten ist) vorbeigeht. An dem Bolzen m greift der Arm V des Doppelhebels V, V' ein, welcher (wie erinnerlich) von einer auf der Welle X sitzenden Kammscheibe K aus die Verschiebung des Scherblattes E bewerkstelligt.

Das Klemmwälzchen N erfaßt, wie oben gesagt wurde, den vorstehenden Papierrand, so oft die Spindel zur Berührung mit jenem Wälzchen gelangt. Damit diese Berührung stets auf die ganze Länge der Spindel sich erstreckt, und damit nach dem Erfassen des Papieres diese Spindel ungehindert mit der Scheibe L sich weiter zu drehen, also das Wälzchen N auszuweichen vermag, muß seine Achse so gelagert seyn, daß sie in einer horizontalen und verticalen Ebene etwas oscilliren und weiters sich parallel zu sich verschieben kann.

Das Wälzchen N sitzt am oberen Ende der Stange n (Fig. 3), welche unterhalb durch eine Kugel o hindurchgeht. Diese ruht mit zwei seitlich angebrachten Zapfen in dem Lager p, welches sich um eine horizontale Achse etwas hin- und herzudrehen vermag. Das untere Ende der Stange n wird durch die Spiralfeder n' gegen die feste Schiene r angezogen.

Der Bewegungsmechanismus des die richtige Umwickelung der Spindel wesentlich unterstützenden Stückes o' ist im Detail in Fig. 8 ersichtlich gemacht; die Bewegung desselben geht von der Achse X aus. Diese

---

Sobald die Drehung der Spindel um ihre Achse aufhört, gelangt der zangenartig angeordnete Abschiebapparat der fertigen Hülsen am Ende der Maschine zur Thätigkeit. Dieser ist in Figur 12 skizzirt. In Folge seiner Verbindung durch die Schubstange L', Kurbel t', Zahnräder m, m^1, m^2 und G an der Scheibenwelle F erhält der Abstreifapparat eine hin- und hergehende Bewegung, so oft eine bewickelte Spindel zwischen das Maul der Zange M, M' kommt. Dieses wird geschlossen, indem die Arme K und K' an die fixen Frictionsrollen N, N beim Rückgang im Sinne des Pfeiles anstoßen, wodurch die Kötzerhülse von der Spindel abgezogen wird; der Draht N, N' unterstützt diese Arbeit.

Der stets feucht erhaltene Pinsel o hat die Aufgabe, die freigewordene Spindel vom anhaftenden Leim zu befreien.

Macht die Scheibe F mit 6 Spindeln 20 Touren pro Minute, so werden 120 Röhrchen in der gleichen Zeit vollendet; bei 25 Touren 150 Stück, d. h. pro Tag in 12 Arbeitsstunden 86,400, resp. 108,000 Stück Kötzerhülsen.

wird von der Hauptwelle W durch das Zahnrad der Scheibe L und ein auf X aufgekeiltes Getriebe in Umdrehung versetzt. Auf der anderen Seite der Maschine sitzt auf X ein mit einigen Zähnen versehener Sector X′ im Eingriff mit dem Rädchen s, an dessen Umfang ebenfalls einige Kämme stecken und welches auf der Achse o^2 des Wickelstückes o^1 befestigt ist.

Der Sector X′ dreht sich ununterbrochen; der Eingriff der Zähne von X′ und s erfolgt jederzeit im Beginn der Aufwickelung des Papieres um eine der Spindeln L′. Es dreht sich also die Achse o^2 mit dem Stück o^1 um einen gewissen Winkel, während welcher Zeit letzteres mit der sich umwickelnden Spindel in Berührung bleibt. Sobald der Zahneingriff beendet ist, nimmt die Achse o^2 mit dem Wickelstück o^1 die ursprüngliche Lage in Folge der Wirkung einer Spiralfeder wieder ein, indem die Nase t seitlich des Rades s gegen den festen Anschlag u trifft. Dieser ist am Maschinengestell Y befestigt.

Bei dieser Drehung des Kammes s soll sich die Achse o^2 ein wenig erheben, damit die Spindelbewegung durch o^1 nicht behindert wird, die Kreisbewegung mit der Scheibe L fortzusetzen. Zu diesem Zwecke gleitet die Achse o^2 in einem Schlitz des Supportstückes Y und zwar dann, wenn der auf X festsitzende Arm mit der Rolle V^2 auf den Winkelhebel x, x′ an der Achse o^2 trifft und der Arm x′ wegen dem unverrückbaren Anschlag u in der Weiterdrehung angehalten wird, was eine Hebung der Drehachse o^2 nach sich zieht.

Die im Vorstehenden erschöpfend behandelte Maschine mit den Verbesserungen von Troppmann zeichnet sich daher vor der älteren Construction aus:

1) durch die Einschaltung einer seitlich auf den einen Rand des Papieres wirkenden Schervorrichtung (E), damit nach der Aufwickelung keine Papierecken vorstehen;

2) durch die Anordnung des Klemmwälzchens (N) zur Einleitung der Aufwickelung, ferner des Wickelstückes (o^1) zur Regulirung des Aufrollens der Hülsenwindungen; endlich

3) durch die vereinfachte, aber sicher wirkende Abschiebvorrichtung der fertigen Kötzerhülsen.

Johann Zeman.

CXXXIX.

Patureau's Spulen aus Papiermasse.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, November 1869, S. 189.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Patureau in Paris ersetzt die hölzernen Spulen durch leichtere aus Carton oder Pappe. Die in der Fabrication der letzteren eingeführten Verbesserungen der Maschinen gestatten mit Hülfe von Stempeln und Matrizen oder Formen die Herstellung von Rollen mit oder ohne einen vorstehenden Randring.

Nach der einen Verfahrungsart wird die Spule A (Fig. 14) gebildet durch Ineinanderstecken zweier mit je einem Ring versehener Hülsen a und a_1; nach der zweiten Methode aber, indem über eine einfache cylindrische Röhre a_1 zwei gleiche mit Randringen gepreßte Hülsen a,a aufgeschoben werden (Fig. 15). Dieselbe hat wohl eine Naht in der Mitte, doch empfiehlt sich diese Herstellung für Spulen von großen Dimensionen.

Zur dauerhaften Verbindung der einzelnen Theile werden dieselben vor dem Zusammensetzen mit Leim oder einem anderen Bindemittel bestrichen.

CXL.

Webstuhl mit Schützenwechsel von G. Hodgson in Bradford (Yorkshire).

Nach dem Mechanics' Magazine, December 1869, S. 406.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

George Hodgson nahm in Verbindung mit Bottomley und Cockroft auf die nachstehend beschriebene Anordnung des Schützenwechsels bei Webstühlen in England ein Patent, nach welchem der auf einer Achse an der Lade drehbar gelagerte Schützenkasten oscillirt, indem er durch geeinigte Hebelmechanismen von der unteren Excenterwelle bewegt wird.

Diese Anordnung ist in Figur 28—30 gezeichnet; Figur 28 ist eine

Seitenansicht, Fig. 29 eine theilweise Vorderansicht des Stuhles mit Hinweglassung der unverändert gebliebenen Theile.

a bezeichnet das Webstuhlgestell, h die Haupt- oder Kurbelwelle, b die untere oder Excenterwelle. Jeder der beiden Schützenkästen i ist mit zwei Schützenkammern i^1 versehen und um die gemeinschaftliche Achse i^2 drehbar. Diese Drehung geht von dem Daumen o auf der unteren Welle b aus. Derselbe wirkt zunächst auf den durch a^3 vertical geführten Rahmen n, welcher durch die Lenkstange m mit dem um den Zapfen l^1 drehbaren Hebel l, l in Verbindung steht. Der letztere greift an den Arm j an der Schützenkastenwelle i^2.

Der Hebel l, l ist für den Fall eintretender Hindernisse elastisch zusammengesetzt, d. h. die beiden äußeren Enden sind um die Scharnierbolzen l^2, l^2 drehbar, aber nach entgegengesetzten Richtungen angeordnet und werden durch die Spiralfedern mit einer gewissen Kraft in der Hebelachse festgehalten.

Diese Webstuhlanordnung ist zur Verfertigung von Rips in Anwendung und soll einfach und leicht zu betreiben, sowie zu bewachen seyn.

CXLI.

Weild's mechanischer Webstuhl für Sammet-Teppiche; beschrieben von Dr. Hartig, Professor am k. Polytechnicum in Dresden.

Nach einem in der Institution of Mechanical Engineers in Leeds gehaltenen Vortrage von W. Weild bearbeitet. — Aus der Zeitschrift des Vereines der Wollinteressenten Deutschlands, Februar 1870, S. 43.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Die mechanischen Webstühle für sammetartige Stoffe gewähren ein besonderes Interesse wegen der zu den Erfordernissen einer eigenthümlichen Fachbildung hier hinzutretenden Aufgabe, die regelmäßige Einlegung und Herausziehung der Sammetnadeln, welche die Fadenschleifen oder Noppen bilden und nach Befinden auch aufschneiden, durch einen ganz selbstthätig wirkenden Mechanismus erfolgen zu lassen. Der von William Weild in Manchester vor etwa 12 Jahren construirte Teppichstuhl scheint rücksichtlich dieses Mechanismus besondere Beachtung zu verdienen, nach der Verbreitung zu urtheilen, die er in den englischen Teppichfabriken gefunden hat. Bereits im Jahrgang 1858 (S. 88) der Ver-

handlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, ist der Weild'sche Teppichstuhl beschrieben und abgebildet; seitdem hat derselbe aber so erhebliche Verbesserungen und Umgestaltungen erfahren, daß es gerechtfertigt erscheint, demselben eine erneuerte Betrachtung zu widmen.

Von denjenigen Sammetteppichen, deren Noppen durch eine besondere Kette erzeugt werden, sind hinsichtlich der Gewebeconstruction drei Gattungen zu unterscheiden: 1) diejenigen, bei denen alle Polkettenfäden immer zusammen unaufgeschnittene Noppen bilden (Tapestry carpet); 2) diejenigen, deren Polkette immer nur zu einem Bruchtheil zur Noppenbildung gelangt (Brussels carpet), und 3) diejenigen mit aufgeschnittenen Noppen, bei welchen zwischen je 2 Noppenreihen mehrere Schußfäden einzutragen sind (Velvet carpet oder Cut-pile carpet). Diese drei Gattungen sind in den Figuren 12—14 in Längsdurchschnitten dargestellt.

Fig. 12 zeigt den Tapestry carpet, an einem Ende mit dem zum Einlegen einer Ruthe oder Nadel erforderlichen Fach. Der Gewebegrund besteht aus der (gewöhnlich leinenen) Bindekette B, B, welche mit den in dieser Figur durchschnitten erscheinenden Schußfäden regelmäßig bindet; hierzu kommt noch eine aus dicken weichen Fäden bestehende Füllkette C, die dem Fabricat die gewünschte Dicke gibt. Diese Kette C bleibt immer in der Mitte des Gewebes und der Schuß liegt abwechselnd über und unter derselben, wie die Figur zeigt. Die Polfäden D liegen immer über dieser Füllkette und erscheinen daher nirgends auf der Rückseite des Teppiches. Beim Weben gehen stets sämmtliche Polfäden zusammen in's Oberfach oder Unterfach. Wenn bei dieser Teppichgattung Farbenmuster erzeugt werden sollen, so müssen die Polfäden in der bekannten Weise vor dem Verweben stellenweise verschiedenartig gefärbt oder bedruckt werden.

In Fig. 13 ist ein Längsschnitt der Brüsseler Teppiche dargestellt, ebenfalls mit dem Fach für die Nadel. Die Grundkette B ist von gleicher Beschaffenheit wie bei der vorigen Gattung, aber die Zahl der Polkettenfäden ist fünffach so groß wie dort, und es geht immer nur $^1/_5$ der Polkette für die Einlegung der Nadeln in's Oberfach; die übrigen $^4/_5$ verbleiben in gestreckter Lage auf der Füllkette C. Zuweilen wird ein Bruchtheil dieser Polkette nur in großen Intervallen für das Muster verwendet und die eingearbeitete Länge verändert sich bei ein und demselben Faden je nach den Anforderungen des Musters; jeder Polkettenfaden muß auf eine besondere Spule aufgewickelt seyn, während bei den Tapestry carpets die gesammte Polkette auf einen einzigen Kettenbaum aufgebäumt werden kann. Die Musterbildung geschieht mittelst der

Jacquardmaschine, indem jeder Polkettenfaden in seiner besonderen Farbe von Anfang bis Ende verläuft und nach Vorschrift des Musters zeitweilig in's Oberfach gelangen muß.

Vom aufgeschnittenen Sammetteppich gibt Fig. 14 einen Durchschnitt nach der Länge. Dieser ist dem Brüsseler Teppich ähnlich; nur werden die Noppenreihen durch zwei Schußfäden statt einem festgehalten; die Ruthen haben größeren Querschnitt, wie die Figur zeigt, und die Noppen werden aufgeschnitten beim Herausziehen der Nadeln, so daß der bei E, E dargestellte Flor entsteht. Die hierzu erforderlichen Schneidnadeln sind in Fig. 15 in drei Ansichten abgebildet.

Die Figuren 16—18 zeigen die zur Herstellung der Brüsseler Teppiche erforderlichen drei Arten der Fachbildung. Das in Fig. 16 dargestellte Fach ist zum Eintragen des Schusses, wenn die Polkettenfäden mit der einen Hälfte der Grundkette in's Oberfach gebracht sind, während deren andere Hälfte sich im Unterfach befindet; G bezeichnet den Schützen, welcher den unteren auf der Rückseite des Gewebes sichtbaren Schuß einträgt. Fig. 17 zeigt das nächste zu bildende Fach, auch für den Schützen; hier sind alle Polfäden im Unterfach, während die beiden Theile der Kette B, B dieselbe Position beibehalten wie vorhin; Schütze G trägt den oberen Schuß ein, welcher die zuletzt gebildete Noppenreihe bindet. Das dritte in Fig. 18 dargestellte Fach ist das für Einlegung der Sammetnadel A erforderliche; hier sind alle Grundkettenfäden B und alle Polkettenfäden D im Unterfach, mit Ausnahme derjenigen Polkettenfäden, welche über der neuen Nadel Noppen bilden sollen und durch den Jacquard in's Oberfach gebracht sind.

Fig. 1 zeigt einen Verticalschnitt des Teppichstuhles mit dem Spulengestell für die 5 Polkettentheile, Jacquardmaschine und den übrigen Hauptbestandtheilen; Fig. 2 ist ein Verticalschnitt des Stuhles in größerem Maaßstab, Fig. 3 eine Vorderansicht.

In der Mitte des Stuhlgestelles ist die Kurbelwelle C gelagert (Fig. 2), welche die Ladenarme (slay swords) B, B mit dem Blatt S und der Schützenbahn (shuttle race) G in Schwingung setzt; die Position der Lade im Augenblick des Anschlagens ist in Fig. 2 punktirt angegeben. Die Schaftwelle D liegt unterhalb der Ladenwelle und trägt am einen Ende die Hubscheiben zur Bewegung der Schäfte E, E Fig. 2. Auf dieser Schaftwelle sind auch zwei mit Rollen versehene Arme F (s. Fig. 3) befestigt, welche durch Winkelhebel die Treibarme (picking arms) H, H für die Schützen bewegen. Das Chorbret (comberboard) I Fig. 1 wird von zwei vertical verschiebbaren Stangen zu beiden Seiten des Stuhles getragen und erhält die erforderliche Auf- und Abbewegung mittelst eines

Hebels von einer auf der Schaftwelle D sitzenden Hubscheibe aus; das hierbei zu hebende Gewicht ist nahezu ausbalancirt. Das Chorbret hat so viele Löcher, als es Polfäden gibt und die Korden J derselben (Fig. 2) sind nahe über demselben mit Knoten versehen, so daß beim Aufgang des Chorbretes alle Polfäden gemeinsam gehoben werden zur Bildung des Faches für den unteren Schuß. Die Jacquardmaschine L Fig. 1 ist von der gewöhnlichen Construction und erhält ihre Bewegung von der Hubscheibe der Welle D.

Die fünf Abtheilungen der Polkette sind auf Spulen aufgebäumt, welche in den fünf Spulenleitern (creel frames) M, M Fig. 1 angeordnet sind. In Fig. 4 ist ein Stück einer solchen Spulenleiter im Grundriß, in Fig. 5 in der Ansicht, theilweise im Verticalschnitt in größerem Maaßstab dargestellt. Wie letztere Figur zeigt, ist auf jeden Polfaden zwischen der Spule und einem Draht, über den er geführt wird, ein kleines Spanngewicht aufgehängt. Die beiden anderen Ketten sind auf den Bäumen N, N Fig. 1 und 2 enthalten und gehen von hier über zwei dünne Schwingstangen nach den Schäften E. Der fertige Teppich läuft über eine festliegende Schiene O Fig. 2, eine dünne Leitwalze nach dem Stiftenbaum P, welcher das Gewebe abzieht, und von hier nach dem Waarenbaum Q. Letzterer wird von der Lade durch Vermittelung eines federnden Armes und eines Schaltwerkes bewegt, so daß die Aufwickelung niemals schneller erfolgen kann, als der Umfangsgeschwindigkeit des Stiftenbaumes P entspricht.

Der Mechanismus zur Bewegung der Sammetnadeln (Roller wire-motion) ist auf der einen Seite des Stuhles angebracht, bei R, R in Fig. 3 dargestellt; die Figuren 8—11 zeigen denselben in noch größerem Maaßstab. In Fig. 8 und 9 (Aufriß und Grundriß) ist eine der Nadeln A im Augenblick des Einlegens in's Fach dargestellt; der Grundriß läßt einen Theil des fertigen Teppiches erkennen, sowie das Blatt, welches Nadel oder Schuß anzuschlagen hat. Fig. 10 ist ein Querschnitt der Nadelwalze R in ihrer Hülse E und des Schiebers T, der die Nadeln einschiebt und auszieht; aus der Endansicht Fig. 11 ersieht man den Mechanismus zur schrittweisen Drehung der Nadelwalze. Fig. 6 und 7 zeigen eine der Nadeln in halber Größe und in zwei Ansichten.

Die Walze R und ihre Hülse E (Fig. 8 und 9) übertreffen in ihrer Länge die Breite des Teppiches; der obere Theil der Hülse E ist auf $^1/_6$ des Umfanges ausgeschnitten, wie aus Fig. 10 hervorgeht. Auf dem Umfang der Nadelwalze sind in gleichförmiger Vertheilung 6 Nuthen eingehobelt, deren Weite und Tiefe der Dicke der Nadeln entspricht. Die Walze ist horizontal, in 23 Centimeter (9 Zoll engl.) Entfernung vom

Gewebe und so aufgelagert, daß ihre Achse dem Blatt parallel läuft. An dem dem Gewebe zugewendeten Ende der Hülse ist zwischen der Endfläche der Nadelwalze und einem zu derselben parallelen Ring ein Zwischenraum hergestellt, der über $^1/_6$ des Walzenumfanges sich erstreckt und welcher die Köpfe der eingeschobenen Nadeln (vgl. Fig. 6) in ihrer Lage festhält (s. Fig. 9). Der Ring I verhindert, daß die Nadeln nicht zu weit in das Gewebe vorgeschoben werden, die Endfläche der Walze R aber, daß sie nicht zu früh wieder zurückgezogen werden. Am entgegengesetzten (äußeren) Ende der Nadelwalze R trägt dieselbe eine ringsum laufende Verstärkung, zwischen dem Ende der Hülse E und einem festgehaltenen Ring; diese Verstärkung hat 6 radiale Einschnitte zur Aufnahme der Nadelköpfe und zur Erhaltung derselben in ihrer radialen Stellung während der Drehung der Walze. Wenn diese feststeht, so liegen zwei der vorhandenen sechs Nuthen gegenüber den zwei äußersten Nadeln in dem Zwischenraum I Fig. 9: die eine correspondirt mit der zuletzt eingeschobenen, die andere mit der zunächst herauszuziehenden Nadel. Die anderen 4 Nuthen enthalten je eine Nadel wie aus Fig. 10 zu ersehen, so daß durch jede Sechsteldrehung der Walze ein neuer Draht an die Stelle gebracht wird, wo die Einlegung in's Nadelfach erfolgen kann, und die zuletzt herausgezogene Nadel seitwärts abgeführt wird.

An der anderen Seite der Hülse E befindet sich ein Führungsprisma parallel zur Walzenachse (Fig. 8 und 10), auf welchem der Schieber T gleitet; dieser trägt einen federnden Finger U zur Einschiebung der neuen Nadel und die Falle V zur Herausziehung einer alten. Um die herausgezogenen Nadeln sicher in den Nuthen der Walze R zu erhalten, sind eine Anzahl federnde Finger K angebracht, drehbar um Scharniere auf der unteren Seite der Hülse E. Die Enden dieser Finger decken die Nuth welche den herausgezogenen Draht aufnimmt, wie in Fig. 10 durch punktirte Linien angedeutet ist, und jeder Finger wird durch eine Feder auf die Walze gedrückt. Um den Kopf der Nadeln passiren zu lassen, werden diese Finger der Reihe nach gehoben, indem die eine der beiden auf der unteren Seite des Schiebers T angebrachten Abschrägungen L auf nach vorn vorspringende Ansätze der Finger wirkt und dieselben vorübergehend niederdrückt.

Der Schieber T erhält seine geradlinige Verschiebung durch ein Seil X Fig. 8 und 9, das im Schieber mit einer Druckschraube befestigt ist, Fig. 10; dasselbe ist über zwei Leitrollen geführt an den Enden des Walzengehäuses E und endlich nach einer großen Spurscheibe Y Fig. 3, auf deren Umfang beide Seilenden festgemacht sind. Die Welle der Scheibe Y trägt ein Stirnrad, im Eingriff mit dem verzahnten Sector W,

dessen Drehungsachse im oberen Theil des Stuhlgestelles gelagert ist und welchem eine schwingende Bewegung durch eine auf der Schaftwelle D sitzende Nuthenscheibe ertheilt wird. Die Führungsnuth derselben ist so gestaltet, daß die Vorwärtsbewegung des Schiebers T, also auch die Einlegung der neuen Nadel in das offen gehaltene Fach schnell erfolgt, die Rückbewegung dagegen und somit auch die Herausziehung der Nadel langsam, zu welcher mehr Zeit verfügbar ist, weil überhaupt nur bei jeder dritten Fachbildung eine Nadel zum Einlegen gelangt.

Nach Einschiebung einer Nadel wird die Nadelwalze R um $^1/_6$ einer vollen Drehung in der Pfeilrichtung (Fig. 10) gedreht durch den in Fig. 11 dargestellten Mechanismus. Die Scheibe M am Ende der Schaftwelle D versetzt einen zweiarmigen Hebel in Schwingung, dessen gegabelte Klinke durch eine Feder gegen die Stifte der auf der Nadelwalze R sitzenden Scheibe N angedrückt wird und diese dreht; die Festhaltung dieser Scheibe nach jeder Sechsteldrehung erfolgt durch ein T-förmiges Stück, welches vertical beweglich ist und durch eine Schraubenfeder von unten gegen die Stifte der Scheibe N angedrückt wird, wie Fig. 11 zeigt.

Die in der Nadelwalze liegenden Nadeln ragen 5 — 7 Centimeter über das innere Ende hinaus; und wenn die Spitze der Nadeln in der Richtung der Nuthen geradaus geschoben würde, so würde die richtige Einlegung in das Nadelfach kaum gelingen, weil an der betreffenden Stelle das Fach sehr eng ist und die Nadel in Folge ihrer Biegung durch ihr eigenes Gewicht leicht die Kettenfäden treffen würde. Man biegt deßhalb die eintretende Nadel nach der größeren Weite des Faches hin mittelst des Nadelführers Z ab; derselbe sitzt am Ende einer verticalen Stange, die mittelst Hebel und Hubscheibe hoch und tief gestellt werden kann; sobald die Nadel ziemlich eingelegt ist, wird der Führer Z bis zu der in Fig. 8 punktirten Stellung gesenkt, so daß er dem Draht, wenn dieser durch die Lade angeschlagen wird, nicht hinderlich ist; und hierauf wird er wieder gehoben, um für die Einlegung der nächsten Nadel in Bereitschaft zu seyn. Die Abbiegung der eintretenden Nadeln durch den Führer Z mag auf den ersten Blick bedenklich erscheinen; aber der Betrag dieser Biegung überschreitet nicht die Grenze der Elasticität, und die Erfahrung vieler Jahre hat sie als vortheilhaft erwiesen, weil sie der Nadel eine gewisse Steifheit gibt und die sonst unvermeidlichen Schwankungen der Spitze der eintretenden Nadel beseitigt. Außerdem gelangt wegen der Gestalt des Faches durch diese Abbiegung die Nadelspitze um so mehr nach dem weiteren Theil des Faches, je weiter sie vorschreitet, je größer also etwaige Schwankungen der Spitze ausfallen können, und

es ist so auf alle mögliche Art dem Begegnen der Nadel mit den Kettenfäden vorgebeugt.

Dieser Stuhl liefert 7,6 Centimeter (3 Zoll engl.) Teppich pro Minute und die mittlere Production pro Tag von 10 Stunden beträgt 38,4 Meter (42 Yards), was erheblich mehr ist, als bei allen früheren Stuhlconstructionen. Hierbei legt der beschriebene Mechanismus pro Minute 27 Nadeln ein, welche Zahl bei anderen mechanischen Teppichstühlen sich nur auf 21, und bei den Handstühlen auf 3—4 stellt. Die Brüsseler Teppiche haben immer die Breite von 68,6 Centimeter (27 Zoll engl.) und erhalten 315 Noppenreihen auf den Meter (8 pro Zoll engl.). Die verschiedenen Sorten unterscheiden sich vorzugsweise durch die Feinheit und Zahl der Polkettenfäden; bei den besten Teppichen steigt diese Zahl für die angegebene Breite auf 1300 (also 34 auf 1 Centimeter), die Zahl der Füllkettenfäden auf 1700 (gibt 44 pro Centimeter).

CXLII.

Rollet's Briefsammlungskasten.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Da die Postdirection in Paris den Plan faßte, die alten, dem öffentlichen Dienste wenig entsprechenden Briefkästen durch neue zu ersetzen, an welchen der Tag und die Nummer der seitens der Postbediensteten vorgenommenen Briefaushebung in einer deutlichen, von befugten Händen leicht zu handhabenden Weise ersichtlich gemacht sey, so legte Rollet in Etrochey (Côte-d'Or) das nachstehend beschriebene Modell sowohl der Postadministration zur Annahme, als der Société d'Encouragement zur Begutachtung vor.

Da die Briefkästen in vielen deutschen Städten ebenfalls die vom Berichterstatter Victor Bois gerügte mangelhafte Einrichtung [127] der Pariser Sammlungskästen besitzen, so erscheint die Mittheilung des günstig beurtheilten Rollet'schen Briefkastens — nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1869, S. 583 — gerechtfertigt.

[127] Es liegt im Interesse des Briefe befördernden Publicums, an den Sammlungskästen Controlvorrichtungen anzubringen, damit Jeder ersehen kann, ob und wann die Briefe zum letztenmale ausgehoben resp. expedirt wurden.

Bisher war es (in Paris) üblich, daß an kleinen Oeffnungen der vorderen Wand des Briefkastens — zugleich die Thür bildend — Scheibchen mit Papier überzogen zum Vorschein gebracht wurden, welche gedruckt oder geschrieben den Tag und die Nummer der erfolgten Briefexpedition anzeigten. Die Einstellung dieser Scheibchen bewerkstelligte der Postdiener von Außen mit Hülfe eines einfachen Schlüssels. Es ist also eine Verdrehung durch böswillige Hände, das Erscheinen einer nur halbsichtbaren Anzeige im Falle einer nachlässigen Einstellung sehr leicht möglich. Weiter aber

Der Briefkasten ist aus Gußeisen hergestellt, ebenso die Theile welche Tag und Nummer (oder Stunde) der erfolgten Briefexpedition anzeigen. Die betreffenden Abbildungen sind in Figur 33—37 in $^1/_3$ der natürlichen Größe gezeichnet.

Fig. 33 zeigt die Ansicht der Briefkastenthür; Fig. 34 die Seitenansicht von dem Schlosse K aus gesehen; Fig. 35 die hintere Ansicht mit dem Mechanismus zur Einstellung des Tages und der Nummer der Briefexpedition. Fig. 36 und 37 sind Schnitte nach den Linien I, II und III, IV der Figur 35. [128]

werden die auf Papier befindlichen Angaben bald durch den Einfluß der Atmosphärilien ganz unleserlich und das Eindringen von Staub und Regen ist gar nicht verhindert.

Die Pariser Postadministration, welcher diese Uebelstände nicht entgangen waren, beabsichtigt den neuen Briefkästen eine möglichst zweckmäßige Einrichtung zu geben.

Es wurde ihr der Vorschlag gemacht, statt der Holzkasten starke Blechkästen oder durch Guß erzeugte einzuführen. Ein im Inneren angebrachter Mechanismus sollte die nöthigen deutlichen Angaben für das Publicum zulassen.

Anstatt bedruckter Papierscheiben sollen zwei emaillirte, mit den nöthigen Inschriften versehene Scheiben allmählich die Tage und die Zahl der Expedition vor kleinen, in der vorderen Wandfläche angebrachten Oeffnungen zeigen. Die Verstellung erfolgt, wenn die Thür geöffnet, also die Briefe bereits entnommen sind, durch Drehen der Scheiben mit der Hand, worauf sie durch Anziehen von Schrauben mit Flügelmuttern festgestellt werden.

Gegen diesen Vorschlag wendet sich Victor Bois ganz entschieden; eine durchgreifende Abhülfe soll bei einer Neueinführung von Briefkästen alle Uebelstände beseitigen; dem angeführten Projecte lassen sich aber noch folgende vorwerfen:

1) Die Aufschriften an den Scheiben sind zu leicht Verletzungen ausgesetzt, das Email springt leicht selbst ab, oder ist in böswilliger Absicht ohne große Anstrengung zu beschädigen.

2) Die Feststellung mit Hülfe einer Flügelschraube ist ungenügend. Wird die Mutter nicht hinreichend angezogen, so sind die Scheiben von Außen leicht zu verstellen; bei nachlässiger Einstellung werden die Aufschriften oft nur zum Theil erscheinen.

3) Die Aufschriftscheiben decken die in der Kastenthür angebrachten Oeffnungen nicht so weit, daß Staub und Regen nicht in das Innere gelangen könnten.

Nach Rollet's Vorschlag, welcher am 20. Juni 1868 auf denselben ein Patent genommen hat, sind aber alle diese Mängel beseitigt. Die Aufschriften werden aus Guß erhaben hergestellt; jede Verstellung derselben von Außen ist unmöglich und dabei decken sie die Wandöffnung vollkommen.

Die Société d'Encouragement befürwortete auch nach dem Vorschlag ihres Ausschusses in einem Bericht an den französischen Finanzminister und an die Postdirection den oben beschriebenen Briefkasten.

[128] Um dem Lithographen die Arbeit zu erleichtern, verblieben auf den betreffenden Zeichnungen die französischen Aufschriften. In deutscher Uebersetzung lautet die Aufschrift auf der Kastenthür A:

Briefkasten.
Die Briefe wurden

Sonntag

zum | 1. | Male

ausgehoben.

Auf den Seitenflächen des Prismas B (Fig. 35) befinden sich die Namen der Wochentage.

Die Thür A ist an dem Sammlungskasten mittelst Scharnieren befestigt und versperrbar; K bezeichnet das Schloß. An dieser Thür, welche mit zwei Ausschnitten versehen ist, befindet sich der Zeigermechanismus.

Die siebenseitige gußeiserne Walze B trägt auf jeder Seitenfläche in regelmäßiger Aufeinanderfolge den Namen eines Wochentages; sie ist um eine bei D angelenkte Achse frei drehbar, sobald dieselbe nach Auslösung der Sperrklinke C von der Thür weggedreht wird, wobei das Führungsstück E den Ausschlagswinkel begrenzt.

Um dem Manipulanten die betreffende Einstellung zu erleichtern, ist an der Walze der Ring F angegossen und mit den sieben Anfangsbuchstaben der Wochentage versehen, welche jedoch in der entgegengesetzten Reihenfolge so angebracht sind, daß der Anfangsbuchstabe (z. B. D in Fig. 35) in der Rückansicht des Tages ersichtlich ist, welcher in dem betreffenden Ausschnitt der Thür gerade erscheint (in Fig. 33 DIMANCHE d. i. Sonntag). Ist die Walze entsprechend gestellt, so führt man sie zurück, schnappt die Falle C ein; alsdann verschließt die Wandfläche von B — mit der betreffenden Taganzeige — vollkommen den Ausschnitt in der Thür. Eine böswillige Verstellung von Außen, eine nachlässige Einstellung des Postdieners ist gar nicht möglich, ebensowenig wie bei einigermaßen solider Ausführung das Eindringen von Staub und Regen in das Innere des Kastens.

Ganz ähnlich ist die Einrichtung der Zifferwalze, welche mit G bezeichnet und den Ziffern von 1 bis 9 und dem Buchstaben d (entsprechend dernière, d. i. letzte) versehen ist. Die Walze G läßt sich auf dem Hebel H, H' drehen, wenn dieser um etwas von der Thür, nachdem die Falle J gehoben ist, bewegt wird. Bei H ist der Drehpunkt dieses Hebels.

Aus ähnlichen Gründen wie oben stecken auf der oberen Fläche der Walze G 10 Stifte I mit Ziffern in entgegengesetzter Reihenfolge, so daß in der Rückseite die Zahl 1 sich in der Ansicht befindet, wenn dieselbe in dem betreffenden Ausschnitt der Thür sich zeigt.

Das Ganze ist also recht einfach angeordnet; die Ziffern und Namen sind sämmtlich durch Guß hergestellt, folglich widerstandsfähig gegen eine böswillige Beschädigung.

J. Z.

CXLIII.

Die Champonnois'sche Walzenpresse in der Zuckerfabrik Cuincy.

Nach dem Journal des fabricants de sucre, 1869 Nr. 41 und der Sucrerie indigène Nr. 12.

Die im polytechnischen Journal Bd. CXCI S. 116 beschriebene Walzenpresse ist von Lachaume noch verbessert worden (sie heißt auch jetzt: Presse Champonnois, collaboration Lachaume) und arbeitet in sechs Exemplaren in continuirlichem Betriebe. Unbedingt gehört dazu die Champonnois'sche Reibe (man s. dieses Journal Bd. CLXXXVI S. 193), welche allein im Stande ist, den Rübenbrei frei von Stücken zu liefern.

Folgendes sind die seit vorigem Jahre und seit den Versuchsarbeiten in Paris an der Presse angebrachten Verbesserungen:

Der dreikantige Draht, welcher die Wandung der Walzen bildet, ist in sechs, von einander unabhängigen Abtheilungen oder Ringen auf jede Walze aufgezogen; das eine Ende jedes Drahtes ist fest, das andere frei beweglich und gezahnt; letzteres greift in eine in die Walze versenkte Zahnstange mit Sperrrad so ein, daß sich der Draht ohne Nachtheil verlängern, nicht aber zurückgehen kann.

Ferner hat man die stählernen Abstreichmesser durch eiserne mit Messingfassung ersetzt und so die Reibung vermindert.

Dann ist definitiv ein Saftsieb vorhanden, welches cylindrisch ist und sich langsam um seine Achse dreht, so daß der hindurchfließende Saft frei von Fasern austritt. Das Sieb ist ein solches von Nr. 70 und macht 40 Umdrehungen in der Minute; der nicht durchfließende mit Fasern erfüllte Saft erhält einen kleinen Kalkzusatz und gelangt wieder auf die Reibe.

Endlich ist eine Reinigungsvorrichtung für die Oberfläche der Preßwalzen angebracht worden, durch welche nach je 6 Stunden die sich festsetzenden Fasern u. s. w. entfernt werden; es wird dieß als unumgänglich für regelmäßige Arbeit bezeichnet. Diese Vorrichtung besteht aus weiten, mit Gummienden versehenen Röhren, welche sich dicht an die Walzenflächen anlegen und mit einem Wasserrohr unter einem Druck von 5—6 Atmosphären in Verbindung gesetzt werden.

Der Brei in Cuincy erhält 20 Procent Wasser auf der Reibe; die Pressen machen 7 Umdrehungen in der Minute und liefern in 20 Stunden

etwas über 2000 Hektoliter Saft. An Preßlingen sollen 25—26 Procent erhalten werden, also doch erheblich mehr als bei den Versuchen in Paris. Daß diese Preßlinge sehr wasser- und zuckerreich seyn müssen, liegt auf der Hand; Vivien fand bei einem vorläufigen Versuche 75,7 Proc. Wasser und 7,4 Proc. Zucker.

Der Saft enthält sehr viele Fasern und erfordert daher eine mechanische Entfaserung; dazu ist die oben bezeichnete Siebvorrichtung vorhanden. Auch setzt sich auf der Saftrinne viel Schaum an, welcher mit Wasser niedergeschlagen wird und dann wieder zur Reibe gelangt. Im Ganzen kommt etwa $^1/_{20}$ Procent Kalk auf die Rübe.

Der Preis einer Walzenpresse beträgt 5000 Francs; dazu kommt aber noch eine Patentprämie im Betrag von $^1/_2$ Franc für jede 1000 Kilogr. verarbeiteter Rüben.

CXLIV.

Krafthammer von T. Prosser in Chicago.

Nach dem Mechanics' Magazine, December 1869, S. 441.

Mit einer Abbildung auf Tab. X.

Die jüngst für Prosser in England patentirte Hammerconstruction ist in Figur 21 skizzirt.

Die Schwellen A, A bilden die Basis des Hammergerüstes; darin sind die zwei Ständer B, B eingelassen und oben durch die Querstücke C verbolzt. Der hintere Ständer ist höher und auf demselben ruht der Balken D zur Aufnahme der Lager des oscillirenden Hammerstieles I, an dessen vorderem Ende der auswechselbare Hammerkopf W sich befindet. Unterhalb I ist der Hebel I′ gelagert, welcher mit dem Hammerstiel durch zwei kräftige Spiralfedern J, J verbunden ist.

Dieser Hebel I′ erhält eine auf- und abgehende Bewegung von der Kurbelscheibe P aus, welche in Umdrehung versetzt wird, sobald der Arbeiter durch Niedertreten des Fußtrittes T die Verbindung der Frictionsscheibe S mit P herstellt. Der Antrieb erfolgt auf die Welle der Scheibe S von irgend einem Motor aus.

In jedem Gerüst sind zwei solcher Hämmer nebeneinander angeordnet und lassen sich der Hammerkopf W und der Amboß E leicht und sicher durch verschiedene Gesenke austauschen, wenn etwa zwischen Gesenken geschmiedet werden soll.

Die Spannung der Verbindungsfedern J, J kann durch Schrauben entsprechend regulirt werden und dieselben bewahren die Maschine vor der Wirkung der heftigen Stöße im Falle einer steifen Verbindung.

CXLV.

Maschine zum Schweißen von Kesselblechen, von Thomas Beeley in Manchester.

Nach Engineering, December 1869, S. 425.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Vor einem Jahre etwa begann Th. Beeley, Ingenieur der Hyde Junction Eisenwerke in Manchester, Dampfkessel herzustellen, welche in ihren Feuerrohren quer eingeschweißte Circulationsröhren besitzen, wodurch die Dampferzeugung des Kessels wesentlich erhöht werden soll.

Dieses Einschweißen erfolgte mittelst einer Maschine, welche mit bereits vorgenommenen Verbesserungen nachstehend beschrieben wird.

Wie aus den bezüglichen Abbildungen in Figur 19—21 zu ersehen ist, besteht die Schweißmaschine aus einer Anzahl von Stempeln oder Hämmern, welche dicht nebeneinander in einer Reihe aufgestellt sind. Unter denselben liegen die zu verschweißenden Bleche auf einem Amboß, dessen Form wesentlich von der zu verrichtenden Arbeit abhängig ist.

Fig. 19 ist die Seitenansicht, Fig. 20 die vordere Ansicht und Fig. 21 ein Schnitt durch die Hauptwelle der Maschine.

A bezeichnet die nebeneinander aufgestellten und in verticalen Führungen F, F sich bewegenden Hämmer oder Stempel, an welche hinten je eine Nase B befestigt ist. Gegen letztere wirken die Daumen E an den kreisförmigen Scheiben D, deren soviele auf der Antriebswelle C sitzen, als Hämmer vorhanden sind, welche durch die Wirkung der oben angebrachten Spiralfedern G beim Niedergang unterstützt werden.

Unterhalb der Hammerbahn befindet sich der Amboß I, über dessen Horn die zu schweißende Kesselplatte K aufgeschoben ist.

Die Gestalt der Hammerbahn und der Bahn des Ambosses hängen von der Form der zu schweißenden Platten ab, weßhalb die betreffenden Theile leicht ausgewechselt werden können. Die Zahl der Stempel richtet sich nach der Länge der vorkommenden Schweißungen. Jeder Hammerstiel ist mit einer Sperrvorrichtung versehen, um im erforderlichen Falle außer Betrieb gesetzt zu werden. Das einfachste Mittel hierzu ist

ein Keil, welcher in einen Schlitz am oberen Ende des Stieles eingeschoben wird, so daß der Hammer nicht bis zum Angriffspunkt der Hebedaumen fallen kann.

Zum Einschweißen von Kreuzröhren in die Feuerungsröhren eines Kessels dient die in der Skizze Fig. 25 versinnlichte Schweißmaschine. Die Hammerbahn ist entsprechend dem Winkel an der Schweißstelle geformt, ebenso der Amboß.

Die Abbildungen Fig. 22 bis 24 beziehen sich auf einen anderen, ebenso wichtigen Theil der Anlage, nämlich der Esse zur Erhitzung der zu verschweißenden Platten. Dieselbe ist aus Eisenplatten construirt und so lang, daß die längste vorkommende und zu schweißende Platte eingesetzt werden kann. An jeder Seite des Ofens und zunächst dem Feuer befinden sich Wasserkammern, in denen Wasser zur Abkühlung der Wände circulirt. Zur Vertheilung des Windes sind hinter den Wasserkammern Luftreservoire angeordnet, welche sich über die ganze Länge erstrecken. Eine Reihe von Düsen führt die Luft aus dem Reservoir durch die Wasserkammern. Die Mündungen beider Düsenreihen stehen einander nicht gerade gegenüber, sondern sind gegenseitig um den halben Düsenabstand verstellt.

In Fig. 22 ist der Querschnitt und in Fig. 23 der Grundriß eines derartigen Schweißofens. A ist der Feuerraum mit der engen Abzugsspalte B; C, C bezeichnen die Wasserkammern, D, D die Luftkammern. E, E sind die durch den Wasserraum gehenden Düsen. Die Esse wird seitlich bei F, F mit Brennmaterial beschickt.

Zur Erhitzung der Kreuzröhren und der entsprechenden Ränder in den Feuerungsröhren oder cylindrischer, zusammenzuschweißender Kessel u. dgl. dient der in Fig. 24 im Grundriß ersichtliche runde Schweißofen.

Die Esse B hat eine ringförmige Gestalt; die Düsen E sind radial vertheilt und das Mittelstück A ist aus feuerbeständigem Material hergestellt.

CXLVI.

Eismaschine von Gebrüder Siebe in London.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, Februar 1870, S. 251.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Die neueste Anordnung der für Gebrüder Siebe[129] patentirten Eisbereitungsmaschine mit einer stündlichen Production von 25 bis 30 Pfund Eis ist in Fig. 26 und 27 in $^1/_{16}$ wirklicher Größe abgebildet. Wie aus denselben zu entnehmen ist, steht der Eisapparat in directer Verbindung mit dem Motor, wodurch die ganze Maschine sehr compact und vorzugsweise für Laboratorien, Hospitäler, Gasthöfe, Casernen, auf Schiffen, überhaupt dort verwendbar wird, wo der tägliche Eisconsum auf gewisse Grenzen beschränkt ist.

Da das Harrison'sche Princip der Eisbereitung, welches den Maschinen von Siebe zu Grunde liegt, als bekannt vorausgesetzt werden kann,[130] so ist mit Hinweis auf die bezüglichen Abbildungen nur zu erwähnen, daß an dem einfachen, aus bestem Staffordshire-Eisen verfertigten und unter Anwendung von hydraulischem Druck auf 100 Pfund pro Quadratzoll geprüften Dampfkessel K unmittelbar die einpferdekräftige, directwirkende Dampfmaschine D angebracht ist, welche die doppeltwirkende Luftpumpe L betreibt. Die Ventile sind aus vulcanisirtem Kautschuk hergestellt.

In Verbindung mit der Luftpumpe steht auf der einen Seite der Aetherkessel (Refrigerator) R, auf der anderen der Condensator C; im ersteren werden die Eisbüchsen unmittelbar eingestellt.

Zur Aufstellung der Maschine bedarf es keiner besonderen Fundirung und ist ein Maschinenraum von nur $6^1/_2$ Fuß Länge, 3 Fuß Breite und $5^1/_2$ Fuß Höhe erforderlich.

Was die Betriebskosten anbelangt, so genügen ein Arbeiter und 5 bis 6 Pfund Kohle pro Stunde; der Aetherverlust ist unbedeutend. Die stündliche Eisproduction beträgt 25 Pfund. Wird statt Kohle zur Heizung des Dampfkessels Holz verwendet, so ist der Rost demgemäß umzugestalten.

Das erforderliche Aetherquantum im Kessel R beträgt 2 Gallons

---

129 Die Addresse derselben ist: Siebe Brothers, Engineers (Works, Mason street, Lambeth).

130 Ausführliche Beschreibungen findet man im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 434 und Bd. CXCI S. 189.

resp. 14½ Pfund avoirdupois; die in R eingestellten 21 Eisbüchsen fassen 2½ Gallons oder 25 Pfund Wasser, welche pro Stunde in Eis verwandelt werden.

Der Dampfkessel, die Dampfmaschine und die Luftpumpe im Gesammtgewicht von circa 10 Centner werden von der Fabrik montirt verpackt; der Refrigerator und Condensator im Gewicht von nahe 2 Ctr. werden separat verpackt.

Die angegebene Production gilt unter Annahme der mittleren Temperatur von England und für Wasser von 60° F. (15,5° C.).[131]

J. Z.

CXLVII.

Notizen über Eisfabrication; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Für manche Fabricationszweige, wie z. B. in der Bierbrauerei, sind bekanntlich bedeutende Mengen Eis erforderlich, von dessen gehöriger Quantität sehr wesentlich die Güte des Productes abhängt. In nördlichen Gegenden friert es in jedem Jahre genügend, um das nöthige Eis rechtzeitig sammeln und für solche Zwecke aufbewahren zu können; dieß ist jedoch mit geringerer Sicherheit in mittleren und noch weniger in südlichen Graden der Fall, daher man, um der Natur zu Hülfe zu kommen, in neuerer Zeit Maschinen construirt hat, mittelst deren man überall und zu jeder Jahreszeit Eis fabriciren kann. Die zur Massenproduction von Eis bewährteste Maschine ist die von Carré in Paris erfundene. Dieselbe ist ihrer Construction nach seit ihrem Bestehen in vielen Fachzeitschriften beschrieben worden (in diesem Journal, 1863, Bd. CLXVIII S. 171), und kann daher im Allgemeinen als bekannt vorausgesetzt werden. Uebrigens wird diese Maschine in neuerer Zeit auch in mehreren deutschen Fabriken gebaut.

Viel weniger ist bis jetzt in technischen Zeitschriften die für die Praxis so wichtige Frage zur Erörterung gekommen, zu welchem Preise die Carré'sche Maschine das künstliche Eis liefert. Im verflossenen Jahre ward ich nun von den HHrn. Brauereibesitzern Gebr. Dieterich in Düsseldorf beauftragt, ihnen bei Ankauf einer größeren Carré'schen Eismaschine zum technischen Gebrauch mit Rath und That beizustehen,

131 In wärmeren Klimaten, z. B. in Indien, würden zur Erzeugung von 25 Pfund Eis wahrscheinlich 70 bis 80 Minuten Zeit erforderlich seyn. — Sämmtliche in der Beschreibung angegebenen Maaße sind in englischen Einheiten ausgedrückt.

und hierdurch bin ich in Stand gesetzt worden, auf die oben gestellte Frage nähere Auskunft zu ertheilen, was im Nachfolgenden geschehen soll.

Von den zwei in Deutschland bestehenden Fabriken, welche Eismaschinen als Specialität bauen, wählte ich die Firma Baaß und Littmann in Halle a. S., weil ich von dieser Fabrik die bessere praktische Ausführung einer derartigen Maschine erwartete. Die genannte, sowie auch andere in- und ausländische Fabriken bauen Eismaschinen in verschiedenen Größen, und geben als Maaß dafür an: das stündliche Eisquantum welches eine Maschine zu liefern vermag. Hier handelte es sich um eine Maschine welche stündlich 4 Ctr. Eis zu produciren im Stande ist. Außer anderen bekannten Daten kommt in Bezug auf den Preis des Eises in Betracht: der Preis des Salmiakgeistes und des Chlorcalciums; ersteren haben wir pro Ctr. mit 14, letzteren pro Ctr. mit 4 Thlr. in Rechnung gestellt. Wir geben im Nachfolgenden die Rechnung, woraus sich der Preis von 1 Ctr. Eis entnehmen läßt. Das Jahr nehmen wir in der Rechnung zu 300, den Monat zu 25 Tagen, den Arbeitstag zu 12 Stunden an, und setzen, wie schon oben erwähnt, einen Eisapparat mit einer stündlichen Production von 4 Ctr. voraus.

I. Capitalanlage für eine Eismaschine nebst Nebenausgaben.

	Thlr.	Sgr.	Pfg.
Eismaschine	6000	—	—
Fracht von Halle a. S. nach Düsseldorf	140	—	—
Einmauerung des Kessels	110	—	—
Montirungskosten	90	—	—
Capitalsumme	6340	—	—

II. Betriebskosten des Apparates pro Tag.

10 Proc. Amortisation des Capitals : $6340 \cdot \frac{1}{20} \cdot \frac{1}{300}$	2	3	—
5 Proc. Zinsen des Capitals : $6340 \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{300}$ . .	1	1	6
Bedienung: 2 Mann à 15 Sgr.	1	—	—
Salmiakgeist, täglich 3 Pfd., à Ctr. 14 Thlr. . .	—	12	6
Chlorcalcium, täglich 3 Pfd., à Ctr. 4 Thlr. . . .	—	3	6
Kohle zur Kesselheizung, täglich 3 Ctr., à 10 Sgr. .	1	—	—
Betriebskraft für das Kühlwasser, $1\frac{1}{2}$ Pferdekraft, à Pfdrkr. 20 Sgr.	1	—	—
Betriebssumme	6	20	6

In Silbergroschen beträgt die Summe $200^1/_2$ Sgr. Es werden täglich an Eis erzeugt 4×12 Ctr., und hiernach kostet der Ctr. Eis $200^1/_2 : 4 \times 12 = 4^1/_5$ Sgr.

Dieses Resultat, welches aus Angaben hervorgegangen die ich von den HHrn. Baaß und Littmann empfieng, stimmt auch mit den Resultaten überein, welche die HHrn. Gebr. Dieterich in Düsseldorf mir nach ihren praktischen Erfahrungen mitzutheilen die Güte hatten. Der Preis bei Beschaffung natürlichen Eises wird im Allgemeinen variiren, er wird abhängig seyn von dem Pacht welcher für Benutzung des betreffenden Wassers zu zahlen ist, und von der Entfernung desselben bis zur Brauerei. Der Brauereibesitzer wird hiernach leicht calculiren können, in welcher Weise er sich sein nöthiges Eis am billigsten beschaffen kann.

CXLVIII.

Ueber eine neue Art von Thermometern; von A. Lamy.

Aus den Comptes rendus, t. LXX p. 393; Februar 1870.

Im August v. J. machte ich der (französischen) Akademie Mittheilung über ein neues, auf die Erscheinungen der Dissociation (des Zerfallens) chemischer Verbindungen gegründetes Pyrometer. [132] Ich schloß jene Mittheilung mit der Bemerkung, daß ich natürlich die Anwendung des neuen Instrumentes durch die Wahl verschiedener Substanzen, deren respectives Zerfallen eine beinahe vollständige Temperaturscala umfaßt, zu verallgemeinern beabsichtige.

Diese Ausdehnung des Dissociationsprincips auf die Construction der Thermometer im Allgemeinen würde mich berechtigt haben, schon der früheren Mittheilung den Titel: „Ueber eine neue Art von Thermometern" zu geben. Ich hatte aber damals den Zweck, die Aufmerksamkeit der Akademie ganz besonders auf die Wichtigkeit zu lenken, welche ich dem neuen Pyrometer beilege. Im Folgenden will ich nun, um die Vortheile welche die auf dasselbe Princip gegründeten Thermometer gewähren können, ersichtlicher zu machen, dem Urtheile der Akademie ein Instrument dieser Art unterbreiten, welches bloß zur Messung der gewöhnlichen Temperaturen bestimmt ist.

Es könnte überflüssig scheinen, neue Instrumente zum Messen von Temperaturgraden, welche unter 300° C. liegen, construiren zu wollen, da wir die zu diesem Zwecke bestimmten, alle wünschenswerthe Genauigkeit gewährenden Luft- und Quecksilberthermometer besitzen. Wenn es

132 Polytechn. Journal Bd. CXCIV S. 209.

sich aber darum handelt, die in einem Schachte, einem Bohrloche, überhaupt in einer mehr oder weniger tiefen Schicht des festen Bodens, des Oceans oder der Atmosphäre stattfindenden Temperaturschwankungen zu bestimmen, so werden die auf das Zerfallen der chemischen Verbindungen gegründeten Thermometer vor allen übrigen einen unbestreitbaren Vorzug haben, weil sie diese Schwankungen in so zu sagen beliebiger Entfernung in der zuverlässigsten und bequemsten Weise im Zimmer des Beobachters selbst zu verfolgen gestatten, da letzterer zu diesem Zwecke nur einen Blick auf das Indicatormanometer zu werfen braucht.

Bekanntlich hält nämlich die Spannkraft des Gases, welches ein unter dem Einfluß der Wärme theilweise zersetzter Körper abgab, nicht vom Volum dieses Gases ab, oder, was dasselbe ist, von der Capacität seines Behälters, sondern bloß von der Temperatur des Körpers, daher, wenn letztere constant bleibt, die Dissociations-Spannkraft ebenfalls constant bleibt. Diese ist, mit einem Wort, ein Spannungsmaximum, wie das des gesättigten Wasserdampfes.

Um die zur Erreichung meines besonderen Zweckes geeignetste Substanz wählen zu können, brauchte ich nur die Abhandlung von Isambert: „Ueber das Zerfallen gewisser Chlorammonium-Verbindungen“ (eine im Juli 1868 vor der naturwissenschaftlichen Facultät in Paris vertheidigte These) zu Rathe zu ziehen. Die in derselben mitgetheilten zahlreichen Versuche können als die wichtigsten von denjenigen betrachtet werden, welche zur Feststellung des von H. Sainte-Claire Deville entdeckten Gesetzes der Dissociation (des Zerfallens der zusammengesetzten Körper) beigetragen haben; denn da dieselben bei unter 200° C. liegenden, also leicht zu erzeugenden und zu messenden Temperaturen gemacht wurden, so gestatteten sie die diesen Temperaturen entsprechenden Spannungsmaxima der Dissociation zu messen.

Aus der Tabelle welche die Spannkräfte für die der Formel $CaCl, 4NH^3$ entsprechende Verbindung von Chlorcalcium mit Ammoniak angibt, ersieht man, daß die Spannkräfte des Ammoniakgases zwischen 0° und 46,2° C. von 120 Millimeter bis 1551 Millimeter variiren, folglich ein Steigen der Quecksilbersäule des Manometers (deren Durchmesser ein beliebiger ist) von 1,43 Meter umfassen! Diese Verbindung ist daher zur Construction eines höchst empfindlichen Thermometers für Temperaturen zwischen 0° und 46° C. vollkommen geeignet.

Es bedarf wohl kaum der Bemerkung, daß für einen anderen Theil der Thermometerscala eine andere von den in Isambert's Abhandlung angeführten Verbindungen gewählt werden müßte.

Da das Chlorcalcium-Ammoniak ein sehr leichtes Pulver ist, welches

die Wärme nur schlecht leiten kann, so wollte ich das Glas, welches auch zu zerbrechlich ist, nicht als Material für das Gehäuse des neuen Thermometers benutzen, sondern wählte dazu verzinntes Kupfer. Das Instrument besteht in einer kleinen, runden, flachen Büchse, welche das Gefäß bildet und beiläufig den Durchmesser eines Fünffrankenstückes bei 7 bis 8 Millimeter Höhe hat, nebst einer in der Mitte dieses Gefäßes befestigten senkrechten Röhre von 4 bis 5 Millimeter Durchmesser und 15 Centim. Länge. Durch das freie Ende dieser Röhre wurden 3 bis 4 Kub. Cent. oder höchstens 1 Grm. des Chlorürs $CaCl, 4NH^3$ in trockenem Zustande in die Büchse eingeführt; dann wurde dieses Ende an ein Bleirohr von ungefähr 1,51 Millimet. lichtem Durchmesser gelöthet, welches so lang ist, daß es von der Stelle wo das Gefäß angebracht werden muß, bis zu dem Manometer reicht, welches die Spannkräfte anzugeben hat.[133] Dieses Manometer besteht einfach in einem zweischenkeligen, Quecksilber enthaltenden Glasrohre, an welches eine Millimeterscala befestigt ist. — Für die Fälle wo die zu bestimmenden Temperaturen nicht über 30° C. hinausgehen, würde ein einfaches gerades Rohr von 80 Centim. Länge genügen, welches in eine Schale mit Quecksilber taucht. — Durch den offenen Schenkel des Manometers wurde mittelst einer kleinen Pumpe die Luft aus dem ganzen Apparate ausgesogen und durch trockenes reines Ammoniakgas ersetzt. Endlich wurde der Ueberschuß dieses Gases durch vorsichtiges Erhitzen des die Chlorverbindung enthaltenden Gefäßes verjagt, so daß bei der Temperatur des schmelzenden Eises die Spannkraft, nachdem sie constant geworden, der in Isambert's Tabelle verzeichneten entsprach, also 120 Millimeter betrug.

So construirt, ist das Thermometer gleichzeitig graduirt, weil die fragliche Tabelle den der beobachteten Spannung entsprechenden Grad angibt (wohlverstanden auf den Barometerstand im Momente der Beobachtung bezogen).[134] Die Beobachtung des Barometers läßt sich jedoch ersparen, indem man den Schenkel des Manometers, nachdem derselbe luftleer gemacht worden, hermetisch schließt.

Ein derartiges Instrument ist weder kostspielig, noch zerbrechlich, noch schwierig zu handhaben. Seine Empfindlichkeit ist sowohl bezüglich

---

133 Bei dem letzten Instrumente dieser Art, welches ich construirte, hatte das Verbindungsrohr zwischen dem Gefäße des Thermometers und dem Manometer eine Länge von 20 Meter.

134 Das Gefäß des Thermometers kann noch kleiner seyn als dasjenige, dessen Dimensionen ich oben angegeben habe. Für sehr feine Untersuchungen, zur Bestimmung sehr geringer Temperaturschwankungen könnte es den Durchmesser von kaum einem Zehncentimesstücke bei einer Höhe von 4 bis 5 Millim. erhalten. Da nämlich ein Gramm der Verbindung $CaCl, 4NH^3$ nicht weniger als 758 Kubikcentimeter Ammoniakgas enthält, so würden 0,2 Grm. dieses Salzes noch immer genug von

der Ausdehnung der Angaben, als hinsichtlich der Geschwindigkeit ihrer Uebertragung sehr bemerkenswerth. Ueberdieß wird die Empfindlichkeit bei allen auf dasselbe Princip basirten Apparaten um so größer, je höher die Temperatur steigt. Der wichtigste Vortheil dieses Thermometers, durch welchen es sich vor allen übrigen, mit Ausnahme des thermoelektrischen von Becquerel unterscheidet, besteht aber darin, daß es bei der Größe seiner auf das Deutlichste ersichtlichen Angaben durch bloßes Ablesen in jedem Augenblicke genau die Temperatur des mehr oder weniger weit vom Beobachtungspunkte entfernten Mediums erkennen läßt, in welchem sich das Gefäß befindet; denn, ich wiederhole es, die beobachtete Spannkraft, also der Temperaturgrad, hängt einzig von der Temperatur der in diesem Gefäße enthaltenen Substanz ab, keineswegs aber vom Volum dieses Behälters, ebenso wenig vom Volum oder der Temperatur der übrigen Theile des Apparates bis zum Manometer hin.

In Folge dieser, von mir bereits in meiner früheren Mittheilung über das Marmorpyrometer hervorgehobenen Vorzüge sind die auf das Dissociationsgesetz gegründeten Thermometer einer sehr ausgedehnten Anwendung fähig, und dürften sowohl beim Messen hoher Temperaturgrade für Zwecke der Wissenschaft und der Technik, als bei der Bestimmung niedriger Temperaturen für meteorologische und physikalisch-geographische Zwecke schätzbare Dienste leisten; insbesondere werden sie benutzt werden, wenn sehr geringe Temperaturschwankungen genau bestimmt oder ohne Umständlichkeiten an einer von dem Aufenthaltspunkt des Beobachters mehr oder weniger entfernten Stelle verfolgt werden sollen. Schließlich bemerke ich, daß durch leicht zu ersinnende Combinationen alle diese Thermometer sich nöthigenfalls in Registrir- und Regulirinstrumente verwandeln lassen. [135]

---

dem Gase enthalten, um für die aus der Depression des Queckfilbers im Manometer (von 5 bis 6 Millimeter Durchmesser) resultirende Volumvermehrung hinzureichen, ohne daß die Dissociations-Spannkraft aufhört, die der fraglichen Verbindung zukommende zu seyn: gerade so wie eine sehr geringe Quantität Wasser in einem Barometerrohre in welchem die Volumschwankung nur die aus der Zunahme der Spannkraft resultirende ist, gesättigten Dampf in hinreichender Menge liefern kann.

[135] Becquerel bemerkte zu der vorstehenden Mittheilung, daß er schon vor mehreren Jahren eine Methode zur Bestimmung der Temperatur in verschiedenen Bodentiefen angegeben hat, welche auf die Benutzung der thermo-elektrischen Ströme basirt, sehr einfach, sehr genau und sehr empfindlich, auch bereits in mehreren Anstalten eingeführt worden ist. So wird dieses Verfahren seit 1863 im Pariser Museum angewendet, wo es täglich die Temperatur des Bodens von 5 zu 5 Metern, bis zu einer Tiefe von 36 Metern gibt.

Da die Appraate daselbst von Beton umgeben und daher so zu sagen unzerstörbar sind, so wird man durch sie in Zukunft erfahren können ob die Temperatur des Pariser Bodens Veränderungen erlitten hat.

CXLIX.

Ueber die Fabrication der chinesischen Gong-gong und türkischen Schallbecken; von A. Riche und P. Champion.

Aus den Comptes rendus, t. LXX p. 85; Januar 1870.

Im Jahre 1833 veröffentlichte Stanislas Julien in den Annales de Chimie et de Physique t. LIV p. 329 [136] eine Mittheilung der chinesischen Encyklopädie der Künste und Gewerbe über das Verfahren zur Fabrication der chinesischen Gong-gong (Tam-tams) und der türkischen Zimbeln (Schallbecken), aus welcher hervorzugehen scheint, daß das für diesen Zweck verwendete Metall in heißem Zustande gehämmert wird. Jener Mittheilung fügte Darcet Bemerkungen bei, in welchen er sagt, daß Julien zu einem Irrthum veranlaßt worden sey, denn die Erfahrung beweise einerseits, daß die chinesischen Instrumente aus einer Kupferzinnlegirung bestehen, welche ungefähr 80 Proc. vom ersteren und 20 Proc. vom letzteren Metalle enthält, andererseits daß diese Legirung, welche schon in der Kälte sehr spröde ist, diese Eigenschaft im heißen Zustande in noch weit höherem Grade besitzt. Nach Darcet würde diese Fabrication auf einem einfachen Kunstgriffe beruhen, welcher im Tempern der gegossenen Legirung besteht. Mit Hülfe desselben gelang ihm die Anfertigung von einigen Gong-gong und von mehr als sechzig Paar Becken. Es dürfte nicht ohne Interesse seyn, an die von ihm empfohlene Verfahrungsweise zu erinnern, daher wir seine Bemerkungen darüber wörtlich wiedergeben:

„Nachdem das Stück aus der Form genommen ist, wird es abgefeilt und dann wie Stahl getempert. Hat sich das Stück, nachdem es in rothglühendem Zustande in kaltes Wasser getaucht worden, geworfen, so richtet man es mittelst kurzer, leichter Hammerschläge. Man gibt ihm den gewünschten Ton, entweder von vorn herein, indem man das Tempern mehr oder weniger forcirt, oder indem man das Stück nachher mittelst des Hämmerns mehr austreibt."

Demnach bestand Darcet's Verfahren nur im Tempern des gegossenen Artikels und im nachherigen Kalthämmern desselben, wenn es sich geworfen hatte.

Man braucht die chinesischen Gong-gong nur genauer anzusehen, um die Ueberzeugung zu gewinnen, daß sie nicht nach dieser Methode angefertigt sind, denn sie tragen die Spuren zahlreicher und kräftiger

136 Polytechn. Journal Bd. LII S. 246.

Hammerschläge, welche darauf hinweisen, daß sie einer längere Zeit fortgesetzten Behandlung mit dem Hammer unterworfen wurden bei einer Temperatur, welche so hoch gesteigert wurde, daß das Metall erweichte und seine Dicke vermindert werden konnte, indem es nach den Rändern zu getrieben wurde, welche bedeutend stärker sind als die mittleren Partien.

Uebrigens besaßen die zu jener Zeit nach Darcet's Verfahren angefertigten Instrumente keineswegs die Klangfähigkeit der chinesischen, so daß diese sehr interessanten Versuche eine regelmäßige Fabrication nicht hervorzurufen vermochten, und noch jetzt ist man, nach der Aussage unserer besten Fabrikanten von Blechinstrumenten (der HHrn. Gautrot und Lecomte in Paris) weder in Paris, noch im übrigen Europa so weit gekommen, aus der chinesischen und der türkischen Legirung gute Gong-gong und Schallbecken anzufertigen.

Ueberdieß wird die Richtigkeit von Julien's Angaben durch die von Champion gesammelten Beobachtungen bestätigt.

Da Riche bei seinen Untersuchungen über die Legirungen festgestellt hatte, daß die für Blechinstrumente von vorzüglicher Klangfähigkeit bestimmte Bronze sich in heißem Zustande mittelst des Hammers und selbst mittelst des Walzwerkes ebenso gut bearbeiten läßt wie Eisen oder Aluminiumbronze,[137] und da ferner Champion auf einer zu wissenschaftlichen Zwecken unternommenen Reise[138] alle Stadien der Gong-gong-Fabrication in der Nähe von Schanghai verfolgt und sich überzeugt hat, daß die Arbeit nur in einem mehrere Stunden fortgesetzten Hämmern des heißen Metalles und einem nachfolgenden Anlassen oder Tempern besteht: so beschlossen wir, diese Frage gemeinschaftlich von Neuem aufzunehmen.

Nach zahlreichen fruchtlosen Versuchen gelang es uns endlich, diese Lücke in der Industrie der europäischen Länder auszufüllen und wir können der Akademie hiermit die beiden ersten vollständigen Gong-gong vorlegen, welche nach unseren Angaben erhalten wurden.

Die ersten Versuche wurden in der Pariser Münze gemacht, und die von dieser Anstalt uns gewährte Beihülfe hat zu unserem Erfolge viel beigetragen. Es wurde nämlich constatirt, daß wenn die Legirung in eine Metallform, oder wenn sie zu dünnen Scheiben (von 3, 4, 5 Millimet. Stärke) in Sandformen gegossen wird, man Gefahr läuft die Arbeit nicht in günstiger Weise zu Ende führen zu können, weil dann

---

137 Man s. seine Abhandlung in diesem Bande des polytechn. Journals S. 75 (erstes Januarheft 1870).

138 Stanislas Julien et P. Champion, Industries anciennes et modernes de l'Empire chinois. Paris, 1869; Lacroix, éditeur.

das Innere der Scheiben gewöhnlich Blasen enthält und nicht die erforderliche Homogenität besitzt; daraus ergibt sich, daß das Metall zu Scheiben von ziemlicher Stärke in Sandformen gegossen werden muß.

Bei diesen Versuchen erkannte man ferner, daß der Fabricationszweig in ökonomischer Beziehung in Frankreich nicht lebensfähig seyn würde, wenn man das Verfahren der Chinesen buchstäblich befolgen, d. h. wenn man die gegossenen Scheiben ausschließlich durch Heißhämmern strecken wollte, weil das Metall nur bei Dunkelrothglühhitze bearbeitet werden kann, und somit ein bedeutender Zeitaufwand erforderlich wäre, um ein Stück von 1 Centimeter Stärke auf die von 3 bis 4 Millimet. zu bringen.

Wir glaubten den Stempelhammer benutzen zu können, erhielten aber bei den in der Cail'schen Fabrik abgeführten Versuchen keine guten Resultate, weil die Maschine das Metall nicht mit hinreichender Geschwindigkeit bearbeitete. Dann kamen wir auf den Gedanken, die auffallende Leichtigkeit mit welcher dieses Metall sich walzen läßt, zum ersten Strecken des Stückes zu verwerthen [139] und wir wandten uns deßhalb an einen geschickten Techniker, Hrn. Cailar, welcher uns nicht nur sein ganzes Material und seine besten Arbeiter zur Verfügung stellte, sondern auch die Arbeiten selbst überwachte. Es wurde folgende Methode angewendet:

Zunächst wurden flache Scheiben von 23 Millimet. Dicke gegossen und dazu eine Legirung aus 78 Th. Kupfer und 22 Th. Zinn (beide Metalle wie sie im Handel vorkommen) verwendet. Wir wandten diese Legirung (anstatt der aus 80 Kupfer und 20 Zinn zusammengesetzten) an, um unter den ungünstigsten Bedingungen zu arbeiten, weil einige Analytiker bei mehreren Proben von chinesischem Metall diese Zusammensetzung gefunden hatten und diese Legirung noch spröder ist als die aus 80 Kupfer und 20 Zinn bestehende.

Diese Scheiben wurden in dunkelrothglühendem Zustande ausgewalzt, und einige Durchgänge durch die Walzen genügten um sie bis zu der Stärke von 4 Millimet. auszustrecken. Alsdann wurden die aufgerissenen Ränder in heißem Zustande abgeschnitten und hierauf wurden die wieder zum Dunkelrothglühen erhitzten Scheiben mit dem Hammer bearbeitet, indem man in der Mitte den Anfang machte und dann in concentrischen Kreisen mit kräftigen Schlägen nach der Peripherie zu ging. Auf diese Weise wurde das Metall regelmäßig ausgetrieben und nach der Mitte zu schwächer gemacht. Um die erforderliche Stärke der Scheibe zu erreichen, mußte sie zwanzigmal angewärmt werden, weil der Arbeiter

---

139 Den Chinesen ist das Walzwerk nicht bekannt.

mit dem Treiben aufhören muß, sobald das Metall nicht mehr rothglühend ist; ohne diese Vorsichtsmaßregel würde das Gong-gong unvermeidlich zerspringen. Dann wurde die Scheibe langsam abgekühlt, wieder angewärmt und von Neuem mit dem Hammer getrieben, und als das Metall die gewünschte Dicke erlangt hatte, wurden die Ränder mit dem Hammer gerichtet und das Instrument ward wieder langsam abgekühlt. Da das Wiederanwärmen einen bedeutenden Zeitaufwand verursacht, so würde viel erspart werden, wenn vier bis fünf Scheiben auf einmal in Arbeit genommen und zusammen ausgetrieben würden; nach dem Treiben müßte dann eine Scheibe nach der anderen vollendet werden.

Die türkischen Becken oder Zimbeln werden in ganz derselben Art angefertigt wie die Gong-gong.

CL.

Untersuchungen über die Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Manganverbindungen; von A. Wagner.

Nach Versuchen von P. W. Hofmann ist bekannt, daß auf nassem Wege erhaltenes Einfach-Schwefelmangan, der Luft ausgesetzt, sich in Manganoxyd unter Ausscheidung des Schwefels verwandelt, so daß sich nur eine Spur zu MnO, SO^3 oxydirt. Ich habe zunächst die Einwirkung von Schwefelwasserstoffgas auf trockenes Manganoxyd, sowie die Regenerationsfähigkeit des erhaltenen Schwefelmangans in Untersuchung gezogen.

Dieser Versuch, sowie die folgenden, scheinen mir deßhalb von allgemeinem Interesse zu seyn, weil gegenwärtig in den Gasfabriken zur Reinigung des Gases von HS Manganreinigungsmasse wieder häufiger angewendet wird.

1) Ueber lufttrockenes Manganoxydhydrat wurde 6 Stunden lang ein Strom von HS geleitet, wobei es sich sehr stark erwärmte. Die Masse wurde hierauf in eine flache Schale gebracht und eine Woche lang der Einwirkung der Luft ausgesetzt. Mit HCl behandelt entwickelte sie eine reichliche Menge von HS. Es fand sich:

Gesammtmenge des Schwefels	35,4 Proc.
hiervon durch Schwefelkohlenstoff extrahirbar . .	23,7 „
Schwefel zu SO^3 oxydirt	0,3 „
Mangan (auf metallisches berechnet)	45,2 „

Hieraus berechnet sich:

Mn^2O^3	34,4	Proc.
MnS	32,2	„
MnO, SO^3	1,5	„
durch Schwefelkohlenstoff extrahirbarer S	23,7	„
Wasser	8,2	„
	100,0	„

Man sieht hieraus, daß die Zeit von einer Woche zur Regeneration des MnS nicht genügt, indem nach dieser Zeit noch eine sehr beträchtliche Menge von unzersetztem MnS sich vorfand.

Eisenmasse, zur Gasreinigung verwendet, regenerirt bekanntlich binnen einer Woche ziemlich vollständig; Manganreinigungsmasse dagegen bedarf also hierzu längerer Zeit.

Da die Masse 45,2 Mn = 64,6 Mn^2O^3 enthielt, so berechnen sich nach der Gleichung: $Mn^2O^3 + 3HS = 2MnS + S + 3HO$ für 45,2 Mangan, 38,7 Schwefel. Ich fand nur 35,4 als Gesammtmenge des Schwefels; der Grund mag wohl darin liegen, daß in dem zum Versuche verwendeten Mn^2O^3 (durch Liegen von MnO an der Luft entstanden) wahrscheinlich ein Theil des Mangans noch als MnO vorhanden war.

2) Kohlensäure treibt aus Schwefelmangan Schwefelwasserstoff aus; aus Schwefeleisen dagegen nicht.

Mn^2O^3 wurde durch sechsstündiges Durchleiten von HS in MnS verwandelt, durch Leuchtgas das überschüssige HS verdrängt, und dann 48 Stunden lang ein starker Strom reiner gewaschener CO^2 durchgeleitet. Es trieb hierbei die CO^2 eine merkliche Menge von HS aus, welches sich durch Einleiten in mit NO^5 angesäuerte Bleilösung zu erkennen gab. Selbst nach 48stündigem Durchleiten gab eine Probe noch ein reichliches Auftreten von HS zu erkennen.

Unter ganz ähnlichen Verhältnissen wurde nun Fe^2O^3 durch HS in FeS verwandelt, durch Durchleiten von Leuchtgas das überschüssige HS verdrängt, und hierauf ein starker Strom von CO^2 durchgeleitet. Hierbei trat nun keine Spur von HS aus.

Bei der auf erwähnte Art behandelten Probe von MnS wurde das Durchleiten von CO^2 nach 48 Stunden unterbrochen und die Masse eine Woche lang in einer flachen Schale der Einwirkung der Luft ausgesetzt. Hierauf zur Untersuchung gezogen, brauste sie mit HCl beträchtlich auf und entwickelte hierbei merkliche Mengen von HS.

Die Analyse ergab nun:

Gesammtmenge des Schwefels	28,4 Proc.
durch Schwefelkohlenstoff extrahirbarer Schwefel . .	22,6 „
Schwefel zur SO^3 oxydirt	0,14 „
Mangan (auf metallisches berechnet)	40,5 „

Hieraus berechnet sich:

MnS	15,8 Proc.
durch Schwefelkohlenstoff extrahirbarer Schwefel . .	22,6 „
MnO, SO^3	0,7 „

31,0 Mangan, theils in der Form von Mn^2O^3, theils als MnO, CO^2.

3) Auf MnO, CO^2 wirkt HS sehr wenig ein.

Ueber lufttrockenes MnO, CO^2 wurde 6 Stunden lang HS geleitet. (Dasselbe war bereitet durch Fällen einer Lösung von MnO, SO^3 mittelst NaO, CO^2, enthielt folglich basisches Salz.) Die Masse erwärmte sich hierbei gar nicht.

Es wäre zu vermuthen gewesen, daß $MnO, CO^2 + HS$ geben würde: $MnS + CO^2 + HO$. Der Versuch entsprach jedoch dieser Voraussetzung nicht, indem nur ganz geringe Spuren von CO^2 (kenntlich durch Barytwasser) angezeigt wurden. Die Masse wurde nun 8 Tage lang zur Regeneration der Einwirkung der Luft ausgesetzt; sie gab, mit HCl behandelt, Spuren von HS und enthielt auf 50 Proc. Mn nur 1,95 Proc. Schwefel.

4) Ueber käuflichen, ziemlich eisenfreien Braunstein (MnO^2) wurde 6 Stunden lang HS geleitet. Derselbe erwärmte sich hierbei sehr stark und zersetzte den HS vollständig, so daß lange Zeit kein HS austrat. Die Masse wurde hierauf in eine Schale gebracht und eine Woche lang der Luft zur Regeneration ausgesetzt, wobei sie eine braune Farbe annahm. Hiernach zur Analyse verwendet, entwickelte sie, mit HCl behandelt, Spuren von HS; sie enthielt auf 33,1 Proc. Mn nur 6,1 Proc. freien durch Schwefelkohlenstoff extrahirbaren Schwefel. Zu SO^3 hatten sich nur Spuren oxydirt.

Die Menge des Schwefels ist auffallend gering. Würde die Reaction nach der Gleichung: $MnO^2 + 2HS = MnS + S + 2HO$ stattgefunden haben, so müßte sich nach der Regeneration eine circa sechsmal größere Menge von Schwefel ausscheiden, als gefunden worden ist.

5) Braunstein wurde auf dieselbe Art wie beim vierten Versuche mit HS behandelt; hierauf jedoch der HS-Apparat schnell mit einem Kohlensäure-Apparat vertauscht. Selbst nach zwölfstündigem Durchleiten von gewaschener CO^2 konnte noch ein deutliches Auftreten von HS nachgewiesen werden; nach 24 Stunden jedoch nicht mehr. Diese Masse wurde nun zur Regeneration eine Woche lang der Luft ausgesetzt; sie

hatte hierbei eine graue Farbe angenommen. Mit HCl brauste sie auf; HS entwickelte sich nicht. Dieselbe enthielt nun 29,9 Proc. Mn auf 5,0 Proc. Schwefel.

CLI.

Ueber die Anwendung des Wollschweißes zur Blutlaugensalz-Fabrication; von Paul Havrez, Professor der technischen Chemie zu Verviers.

Aus dem Moniteur de la teinture, Februar 1870, S. 46.

Der Wollschweiß, welcher fast den dritten Theil des Gewichtes der rohen Wolle ausmacht, bildet einen trefflichen Rohstoff für die Blutlaugensalz-Fabrication, weil dieser Schweiß nach dem Glühen (in Folge der Zerstörung des valeriansauren Kalis) aus einem äußerst innigen Gemenge von kohlensaurem Kali und stickstoffhaltiger Kohle besteht.

Bekanntlich wird das gelbe Blutlaugensalz (Kaliumeisencyanür) gewonnen durch Glühen von:

50 Kilogr. thierischer, stickstoffhaltiger Substanzen (Leder, Blut ꝛc.),
75 „ kohlensaurem Kali (Potasche),
3 „ Eisenfeilspäne.

Man erhitzt unter Umrühren bei Luftabschluß und laugt die entstandene Cyanverbindung aus der Schmelze mit heißem Wasser aus. Zwei Drittel der angewendeten Potasche finden sich unzersetzt im Waschwasser wieder; nur ein Drittel derselben ist in Blutlaugensalz verwandelt.

Dadurch kam Havrez auf den Gedanken, daß die zweckmäßigste Benutzung des Wollschweißes nicht, wie dieß gegenwärtig der Fall ist, darin besteht, ihn auf reine Potasche zu verarbeiten, sondern unmittelbar auf Cyanverbindungen, also auf Producte welche den dreifachen Werth haben. Sämmtliche Bestandtheile des Wollschweißes sind nämlich sehr nützlich für diesen Fabricationszweig; so das 38 bis 45 Proc. betragende kohlensaure Kali, das brennbare Gas (35 Proc.), das Cyan und die fein zertheilte, sehr reducirend wirkende Kohle (13 Procent). Diese Kohle, welche bei der Verwendung des Wollschweißes zur Potaschefabrication nur Unbequemlichkeiten und Kosten verursacht, wird hier zum unerläßlichen Rohmaterial und hat, wie durch die Praxis bewiesen wird, den Vorzug daß sie wirksamer ist als die auf künstlichem Wege und daher nur grob dem

kohlensauren Kali beigemengte Kohle. Endlich wird das kohlensaure Kali, anstatt Zweck der Fabrication zu seyn, als Rückstand einer anderen Fabrication, nämlich des Blutlaugensalzes, gewonnen.

Berechnen wir den wirklichen Werth für die Blutlaugensalz-Fabrication der in 100 Kilogrm. Wollschweiß enthaltenen Substanzen, so gelangen wir zu nachstehenden Zahlen:

100 Kilogr. trockener Wollschweiß liefern 40 Kil. reine Potasche zu über 78 Francs per 100 Kilogr., also mindestens an Werth	29 Frcs.
Dieses kohlensaure Kali enthält schon 1 bis 2 Proc. Cyanür (1 Kilogr. Blutlaugensalz hat, ohne stickstoffhaltige Substanzen, einen Werth von 3 Francs)	2 „
Dasselbe erspart daher ein Drittel an Leder, alten Schuhen ꝛc. im Betrage von	1 „
Mehr als die Hälfte der Producte dieses Schweißes besteht aus brennbaren Kohlenwasserstoffen, welche eine Steinkohlenersparniß ermöglichen; dieselben kommen in ihrer Wirkung der von mehr als 40 Kilogr. Steinkohle gleich, da sie im Ofen selbst verbrennen, keine Cinders und Asche hinterlassen und viel Wasserstoff enthalten (welcher die dreifache Heizkraft der Kohle besitzt)	1 „
Daher Gesammtwerth von 100 Kilogr. Wollschweiß	33 Frcs.

Es läßt sich leicht nachweisen, daß bei der Fabrication von Blutlaugensalz und reiner Potasche aus Wollschweiß, 50 Proc. mehr verdient werden als bei der Verwendung dieses Materials zur Potaschefabrication allein.

Mit je 100 Kilogr. reiner Potasche können nämlich mindestens 18 bis 20 Kilogr. Blutlaugensalz gewonnen werden, zu deren Bildung 65 Procent oder 13 Kilogr. kohlensaures Kali erforderlich sind; wir erhalten demnach:

20 Kilogr. Blutlaugensalz	à 3 Fr. 25 Cent.	=	65 Fr.
100 Kilogr. kohlensaures Kali	à 0 Fr. 90 Cent.	=	90 Fr.
			155 Fr.

anstatt 113 Kilogr. kohlensaures Kali à 0 Frcs. 90 Cent. = 101 Frcs. 70 Cent., also mindestens 50 Proc. Nettogewinn über die 100 Frcs., welche die Fabrication der Potasche gegeben haben würde, daher 14 Frcs. zu den 29 Frcs. hinzukommen, welche dem Kaliwerthe von 100 Kilogr. Wollschweiß entsprechen und den sicheren Gewinn der Blutlaugensalz-Fabrication ausmachen, weil der Wollschweiß nur 15 Frcs. per 100 Kilogr. kostet.

Resultate der in der Fabrik zu Buchsweiler bei Straßburg abgeführten Versuche. — Havrez ließ 100 Kilogr. trockenen Wollschweiß der großen Blutlaugensalzfabrik des Departem. Niederrhein übersenden, wo dieser Rohstoff von Schattenmann an Stelle

der dort angewendeten Potasche verarbeitet wurde. Die Operation ging wegen der heißen Flamme, welche die vom Schweiße erzeugten brennbaren Gase entwickelten, zur größten Befriedigung vor sich. Am 14. Juni 1865 schrieb Schattenmann an Havrez:

„Als wir aus der mit Anwendung von Wollschweiß anstatt Potasche erhaltenen Schmelze das erzeugte Blutlaugensalz durch Krystallisation abschieden, fanden wir, daß das Ausbringen an letzterem um einige Procente höher war, als bei unserem gewöhnlichen Verfahren (welches nur 15 bis 16 Proc. gibt). Wir haben eine günstige Meinung von der directen Anwendung des Wollschweißes als Potaschesurrogat für diesen Fabricationszweig (unter Zusatz von animalischen Substanzen zur Vermehrung der im Schweiße schon vorhandenen)."

CLII.

Ueber die Alkoholgährung; von Justus v. Liebig. [140]

Aus einer Reihe von Versuchen über das Verhalten der Hefe in der Alkoholgährung hat Pasteur vor neun Jahren (Annales de Chimie et de Physique, 3me série, t. LVIII p. 323) den Schluß gezogen, daß die von dem Verf. aufgestellte Erklärung der Wirkung der Hefe auf den Zucker einer jeden Grundlage ermangele. Der Verf. hatte angenommen, daß das Zerfallen der gährungsfähigen Materie in einfachere Verbindungen auf einen Spaltungsproceß zurückgeführt werden müsse, welcher im Ferment bestehe, und daß die Wirkung des Gährungserregers auf die gährungsfähige Substanz fortdauere oder ihr Ende finde mit der Dauer oder der Beendigung des im Fermente bestehenden Umsetzungsprocesses. Die Umlagerung der Zuckeratome im Zuckermolecul sey demnach eine Folge der Zersetzung oder Umlagerung eines oder einiger Bestandtheile des Fermentes.

Die Ansicht Pasteur's über die Gährung ist folgende: „Der chemische Vorgang der Gährung ist wesentlich eine die Lebensacte der Hefe begleitende Erscheinung; sie fängt damit an und endigt damit; eine Alkoholgährung ohne gleichzeitige Organisation, Entwickelung und Vermehrung, d. h. ohne fortgesetztes Leben, findet niemals statt."

---

140 Im Auszuge aus des Verfassers Abhandlung „über die Gährung und die Quelle der Muskelkraft" in den Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. CLIII S. 1 (durch das polytechnische Centralblatt, 1870 S. 346).

Pasteur betrachtet also die Gährung als einen chemischen Proceß, welcher einen physiologischen begleite und davon abhängig sey; die Lebensacte des Fermentes bedingen nach ihm das Zerfallen des Zuckeratomes. Diese Ansicht hatte schon vor 20 Jahren ihre Vertreter gefunden, wie der Verfasser in seinen chemischen Briefen weitläufig auseinander gesetzt hat; die Natur der Hefe war ihm zur Zeit, in welcher er seine Ansicht über die Gährung entwickelte, wohl bekannt, aber der physiologische Proceß berührte nicht sein Gebiet; was er versuchte, war, den chemischen Vorgang der Zersetzung des Zuckers auf einen einfachen, alle ähnliche Processe umfassenden Ausdruck zurückzuführen.

Auf das, was der Verf. zu erklären versuchte, nämlich die Spaltung der gährungsfähigen Substanz in Berührung mit der Hefenzelle, ist Pasteur nicht eingegangen, und indem er uns mit einem „Lebensacte" als dem Grunde der Gährung abfindet, setzt er an die Stelle einer Erklärung eine Thatsache, welche für sich der Erklärung bedarf.

Von dem chemischen Standpunkte aus, welchen der Verf. nicht aufgeben möchte, ist ein „Lebensact" ein „Bewegungszustand," und in diesem Sinne genommen steht die Ansicht Pasteur's nicht im Widerspruch mit derjenigen des Verf. und ist keine Widerlegung derselben. Man beobachtet, so sagte der Verf., daß die Hefe beim einfachen Aufbewahren unter Wasser sich verändert und zuletzt wie ein thierischer Stoff in Fäulniß übergeht; dieser Vorgang hat einen Anfang, eine gewisse Dauer und ein Ende; dieß setzt voraus, daß die Theile der Hefe sich in einem Zustande der Umlagerung, des Ortswechsels, das ist in einer Bewegung befinden, deren Ende ein Zerfallen in andere, einfachere Verbindungen ist, welche sich beim Abschluß der Luft nicht weiter ändern; in diesem Falle, wo die eingetretene Bewegung aufhört, tritt ein Gleichgewichtszustand ein.

Dieser Bewegungszustand ist ganz unabhängig von der Mitwirkung anderer Körper; man beobachtet ferner, daß eine ganze Anzahl von Substanzen, wenn sie in Berührung mit Hefe gebracht werden, eine Aenderung in der Anordnung ihrer Atome erleiden, welche darin besteht, daß sich neue Producte daraus bilden. Zucker z. B. verhält sich damit genau so, wie wenn er ein Theil oder Bestandtheil der Hefenzelle wäre; es findet eine Umlagerung oder Verschiebung der Zuckeratome statt.

Die Entwickelung einer Pflanze, die Bildung und Vermehrung der Hefenpilze ist abhängig von der Gegenwart und Aufnahme von Nährstoffen, welche im Inneren zu Theilen des lebenden Organismus werden; aber in dem Processe der Gährung findet, man kann so sagen, eine Wirkung nach außen hin statt auf Stoffe, welche in Producte zerfallen,

die von dem lebenden Organismus nicht verwendbar sind. Der vitale Vorgang und die chemische Wirkung sind offenbar zwei Erscheinungen, welche in der Erklärung auseinander gehalten werden müssen.

Es könnte seyn, daß der physiologische Proceß in keiner anderen Beziehung zu dem Gährungsproceß steht, als daß durch ihn in der lebenden Zelle der Stoff erzeugt wird, welcher durch eine ihm eigene Wirkung, ähnlich der des Emulsins auf Salicin und Amygdalin, das Zerfallen des Zuckers und anderer organischer Atome herbeiführt; der physiologische Proceß würde in diesem Falle nothwendig seyn, um diesen Stoff zu erzeugen; aber mit der Gährung an sich würde er in keiner weiteren Verbindung stehen.

Der Verf. hat in der Richtung dieser Fragen einige Versuche angestellt, welche dazu beitragen dürften, diesen Vorgang aufzuhellen.

Ueber die Natur der Bier- und Weinhefe besteht kein Zweifel; sie ist eine Entwickelungsform verschiedener Pilzarten und besteht nach den mikroskopischen Untersuchungen von Dr. Lermer [141] im ausgewachsenen Zustande aus der Zellenwand, dem der Zellenwand anliegenden Primordialschlauch, ferner aus einer körnig-schleimigen Substanz, dem Protoplasma und einer wässerigen Zellflüssigkeit, welche in mehr oder minder großen Tropfen, Vacuolen, im Protoplasma liegt.

Lermer hat aus seinen Beobachtungen geschlossen, daß bei der Einwirkung von Wasser auf Hefe der Gehalt derselben an Eiweißkörpern bedeutend verringert werde. Der Verf. ist in Zweifel darüber, ob die durch Wasser der Hefe entziehbare Substanz ein Eiweißkörper ist. Wenn 1 Liter frische, breiartige Bierhefe etwa vier Mal nacheinander mit ihrem 6- bis 8fachen Volumen Wasser durch Decantiren ausgewaschen wird, und man sie dann zum fünften Male in 4 Liter Wasser vertheilt, so nimmt dieses Wasser in 3 bis 4 Stunden nur geringe Mengen organischer Materie daraus auf, 1 Liter Wasser nicht über 350 Milligrm., und die gährungerregende Eigenschaft dieser ausgewaschenen Hefe scheint kaum geschwächt zu seyn. Läßt man die ausgewaschene Hefe längere Zeit mit ihrem gleichen Volumen Wasser in Berührung, so vermehrt sich die organische Materie in dem Wasser, so zwar, daß nach einigen Tagen das Wasser zehn Mal mehr als das letzte Waschwasser enthält; 20 Kubikcentimeter dieses Wassers lieferten nach dem Abdampfen 78 Milligrm. Rückstand = in 1 Liter 3,9 Grm. Die organische Substanz, welche das Wasser allmählich aus der Hefe aufnimmt, scheint ein Product der

---

141 Polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXXI S. 223.

Zersetzung eines ihrer Bestandtheile zu seyn; sie ertheilt dem Wasser sehr bemerkenswerthe Eigenschaften.

Löst man Rohrzucker darin auf, so verwandelt sich derselbe rasch in Traubenzucker. 25 Grm. Rohrzucker in 100 Kubikcentimeter des Hefenwassers, welche 0,39 Grm. organische Substanz enthielten, aufgelöst, waren nach 24 Stunden vollständig in Traubenzucker übergegangen. Die nämliche Flüssigkeit hätte wahrscheinlich noch viel mehr Rohrzucker in Traubenzucker umwandeln können.

Das Hefenwasser hat eine sehr schwach saure Reaction, ist farb- und geschmacklos und gibt mit Bleiessig und Gerbsäure eine schwache, milchige Trübung. Die Flüssigkeit verliert an Durchsichtigkeit, wenn sie mehrere Tage an der Luft steht, unter Bildung eines weißen, flockigen Niederschlages. Wenn man sie zum Sieden erhitzt, so verliert sie ihre Wirkung auf den Rohrzucker vollständig.

Ueber die Ursache der Wirkung des Hefenwassers kann wohl kein Zweifel seyn; es enthält, wie sein Verhalten an der Luft und in der Siedehitze beweist, eine Materie im Zustande der Umsetzung, und es muß von diesem Zustande der Bewegung die Umwandlung des Rohrzuckers in Traubenzucker bedingt werden. Die Rohrzuckertheilchen verhalten sich, wie wenn sie Theile oder Bestandtheile der sich umsetzenden stickstoffhaltigen Materie wären: sie gehen in eine neue Lagerung über. Es findet hier eine ähnliche Wirkung statt, wie bei der Diastase, dem Emulsin, dem Pepsin ꝛc.

Die Wirkung der Substanz im Hefenwasser auf den Zucker ist offenbar von der der Hefe selbst verschieden.

Von allen Chemikern, welche sich mit der chemischen Untersuchung der Hefe beschäftigt haben, hat keiner die nämlichen Zahlen in der Analyse erhalten; Mitscherlich erhielt 47 Proc., Schloßberger bis 50 Proc. Kohlenstoff; der erstere fand 10 Proc., der andere bis 12½ Proc. Stickstoff.

In Versuchen, welche im Laboratorium des Verf. ausgeführt wurden, erhielt Dr. Reichenbach in vier Bestimmungen in bei 100° C. getrockneter Hefe 34,57 Proc. Kohlenstoff und 7,41 Proc. Stickstoff; die analysirte Hefe war im feuchten Zustande sehr wirksam.

Die Zusammensetzung der Hefe wechselt, man kann sagen, von einem Tage zum anderen, und dieß ist wohl ein sicheres Merkzeichen der Veränderungen, welche unausgesetzt in ihrer Substanz vor sich gehen.

Die Hefe enthält Schwefel als constanten Bestandtheil; sie entwickelt beim Faulen Schwefelwasserstoff; Mitscherlich fand in ihr 0,6 Proc. Schwefel. Nach Bestimmungen im Laboratorium des Verf. enthielt eine

untersuchte trockene Hefe 0,685 Proc., eine andere Hefe 0,568 Proc. (Reichenbach), eine dritte 0,387 Proc. Schwefel (Dempwolff).

Der Gehalt an unverbrennlichen Bestandtheilen wechselt in der Hefe in eben dem Grade, wie ihre verbrennlichen; man erhält von trockener Hefe durchschnittlich 7 bis 8 Proc. Asche, welche sehr reich an phosphorsaurem Kali ist. Dieses Salz ist offenbar in der Hefe in einer chemischen Verbindung, wie etwa in den Getreidesamen, enthalten, da es sich durch Auswaschen nicht entziehen läßt.

Zwei Hefenaschen gaben folgende Zusammensetzung:

	I.	II.	Mitscherlich
Phosphorsäure	44,76	48,53	59,3
Kali	29,07	30,58	28,3
Natron	2,46	—	—
Kalk	2,39	2,10	12,5
Magnesia	4,09	4,16	
Kieselsäure	14,36	—	—
Chlor, Kohlensäure, Eisenoxyd . . .	2,12	—	—
	99,25		

Die Hefe enthält in ihrer Asche die nämlichen Bestandtheile und sehr nahe in demselben Verhältnisse wie der Roggen- und Weizensamen, und nach Abzug der Kieselsäure wie die Gerste.

Die Veränderlichkeit der Hefe beim Aufbewahren ist bekannt genug. Wenn sie im breiartigen Zustande mit Wasser bedeckt an einem kühlen Orte steht, so bemerkt man eine Gasentwickelung; das Gas ist kohlensaures Gas, frei von Stickgas. Wenn man die Temperatur der feuchten Hefe erhöht, so wird die Gasentwickelung deutlicher; es entsteht ein Schaum auf der Oberfläche der Flüssigkeit. Bei 30 bis 35° C. tritt eine wahre, beinahe stürmische Gährung ein, genau so wie in einer Zuckerlösung, welche man mit einer genügenden Menge frischer Hefe versetzt hat.

Als Product dieser Hefengährung tritt nicht bloß Kohlensäure, sondern auch Alkohol auf. Beide sind bereits von Béchamp und Pasteur im Wasser, welches mit Hefe in Berührung war, beobachtet worden. Auch hat Pasteur gefunden, daß, wenn man sehr wenig Zucker mit viel Hefe gähren läßt, man mehr Alkohol erhält, als der zugesetzten Zuckermenge entspricht, und er schloß daraus, daß der Alkohol nothwendig von der Hefe geliefert worden seyn müsse.

Pasteur meint, daß in der Hefengährung die Cellulose der alten oder Mutterzellen in Zucker übergehe, von welchem ein Theil zur Bildung der Zellenwand der sich entwickelnden Sprossen verwendet werde, ein anderer in Alkohol, Kohlensäure, Bernsteinsäure ꝛc. zerfallen müsse. Diese

Ansicht ließ sich leicht durch Bestimmung der Cellulose und des Alkohols einer Prüfung unterwerfen.

Der Verfasser hat die Cellulose aus der Hefe nach Schloßberger's Methode (s. Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LI S. 205) dargestellt, sie aber nicht ganz stickstofffrei bekommen können. Durch abwechselnde Behandlung mit schwacher Salzsäure, um die eingebetteten erdigen Phosphate aufzulösen, dann mit Kalilauge in der Wärme wurden die im Wasser vertheilten Hefenzellen beinahe durchscheinend; unter dem Mikroskop zeigten sie aber stets einen körnigen Inhalt; auf dem Filter sahen sie wie ein dicker, trüber Schleim aus, welcher nach dem Trocknen grau, faserig wie Papiermasse war. Der Verf. überzeugte sich, daß die Hauptmasse aus Cellulose bestand; sie löste sich in concentrirter Schwefelsäure ohne Schwärzung, und in dieser Lösung ließ sich, wenn sie mit Wasser verdünnt eine Zeit lang im Sieden erhalten worden war, leicht die Gegenwart von Traubenzucker erkennen. Auf 100 trockene Hefe berechnet, erhielt der Verf. nicht über 17 Proc. Cellulose von der oben bezeichneten Beschaffenheit, meistens weniger. Pasteur fand in drei Versuchen 17,77, 19,29 und 19,21, im Mittel 18,76 Proc. Cellulose. Die von dem Verf. dargestellte Hefencellulose löste sich nicht in Kupferoxyd-Ammoniak.

Zur Bestimmung des bei der Gährung der Hefe gebildeten Alkohols verwendete der Verf., wie zu allen seinen Versuchen, Münchener Unterhefe. Dieselbe wurde in Wasser vertheilt, sodann mittelst eines sehr feinen Siebes von den mechanisch beigemengten Bier- und Hopfenresten befreit und darauf mit stets erneuertem reinem Wasser durch Decantation so lange ausgewaschen, bis das überstehende Wasser keine Färbung mehr zeigte.

I. 1500 Kubikcentimeter feuchte, mit Wasser sorgfältig vertheilte Hefe, nach zwei übereinstimmenden Proben = 147 Grm. trockene Hefe, lieferte, nach 18 Stunden der Destillation unterworfen, 14,792 wasserhaltigen Alkohol von 0,8472 spec. Gew. = 11,981 Alkohol.

II. 1200 Kubikcentimeter = 48,88 Grm. trockene Hefe, lieferte, nach 36 Stunden destillirt, 6,188 Alkohol.

III. 1200 Kubikcentimeter = 91,5 Grm. trockene Hefe, lieferte nach 24 Stunden 8,23 Alkohol.

IV. 1000 Kubikcentimeter = 79,22 Grm. trockene Hefe, lieferte nach 18 Stunden 6,66 Alkohol.

V. 1000 Kubikcentimeter = 100,58 Grm. trockene Hefe, lieferte nach 36 Stunden 13,9 Alkohol.

Wenn man den in diesen fünf Versuchen erhaltenen Alkohol rück-

wärts in Celluloſe berechnet und mit der Celluloſe vergleicht, welche in der Hefe enthalten iſt, ſo ergibt ſich (bei Annahme des von Paſteur gefundenen Celluloſegehaltes von 18,76 Proc.) Folgendes:

In dem Verſuch I wurden 147 Grm. Hefe der Gährung unterworfen; ſie enthielt nach Paſteur 27,57 Celluloſe, die, in Zucker umgewandelt, 15,7 Grm. Alkohol liefern könnten; ſie hat wirklich geliefert 11,98 Grm. Alkohol, entſprechend 76 Proc. von dem Gewichte der Celluloſe in der Hefe.

	Hefe	Celluloſe	ſollte liefern Alkohol	hat geliefert Alkohol	Procente der Celluloſe
I.	147,0	27,57	15,7	11,98	76 Proc.
II.	48,8	9,16	5,2	6,18	118 „
III.	91,5	17,16	9,7	8,23	87 „
IV.	79,22	13,85	7,8	6,66	85 „
V.	100,58	18,86	11,26	13,90	120 „

Man bemerkt, daß mit der Dauer der Gährung die gebildete Menge Alkohol zunahm; in den Verſuchen II und V, in welchen die Gährung 12, reſp. 18 Stunden länger dauerte, wurde im Verhältniß mehr Alkohol erhalten, als in den drei anderen, und es iſt wahrſcheinlich, daß, wenn man dieſe längere Zeit in der geeigneten Temperatur der Gährung überlaſſen hätte, auch bei dieſen mehr Alkohol erzeugt worden wäre. Das Reſultat dieſer Verſuche bleibt darum nicht minder entſcheidend.

Wenn der Alkohol von der Celluloſe der Zellenwände der Hefe geliefert würde, ſo müßten in den Verſuchen II und V nach der Gährung alle Zellen vollſtändig verſchwunden ſeyn; der Augenſchein zeigt aber, daß die Zellen in der Hefengährung nicht vermindert werden und nicht verſchwinden. Der Verf. hat überdieß im Abſatz vom Verſuch V die Celluloſe beſtimmt; derſelbe wurde abwechſelnd mit ſchwacher Kalilauge und verdünnter Salzſäure behandelt und durch häufige Decantation ausgewaſchen, wobei ein Verluſt nicht vermieden werden konnte; es blieben im Ganzen 11,750 Grm. Celluloſe zurück.

Nach der mikroſkopiſchen Unterſuchung von Prof. Dr. Nägeli „gleichen die Zellen der Hefe, welche ohne Zucker gegohren haben, in Geſtalt und Größe genau den Zellen der gewöhnlichen Hefe; ſie unterſcheiden ſich von denſelben dadurch, daß ſie 1) nicht mehr ſproſſen' 2) durch die derbere und dickere Zellenmembrane und 3) durch den körnigen und verminderten Plasma-Inhalt." Es ſind abgeſtorbene Hefenzellen, und der Vorgang der Hefengährung iſt eine Zerſetzung des Zellen-Inhaltes; bei dieſer Gährung beobachtet man nicht den geringſten Fäulnißgeruch.

Die über der gegohrenen Hefe stehende und durch Auswaschen des Rückstandes erhaltene Flüssigkeit gibt beim Erhitzen zum Sieden ein weißes Gerinnsel, welches ganz das Ansehen von geronnenem Eiweiß hat. Barytwasser bringt darin einen weißen Niederschlag von phosphorsaurem Baryt hervor. Wird sie mit Alkohol vermischt, so lange sie noch davon getrübt wird, so scheidet sich eine syrupartige Masse ab, und die darüber stehende klare, gelbliche Flüssigkeit setzt nach der Entfernung des Alkohols kleine Krystalle ab, welche, gereinigt, weiche, perlmutterglänzende Blättchen darstellen; es ist gewöhnliches Leucin.

Die durch Alkohol fällbare Substanz ist reich an Stickstoff und enthält eine gewisse Menge Schwefel; nach dem Kochen mit starker Kalilauge bringt Zusatz von Säuren eine Entwickelung von Schwefelwasserstoff hervor. Der Rückstand von der Gährung der Hefe, welcher aus den abgestorbenen Zellen besteht, ausgewaschen und getrocknet, stellt eine braune, zähe Masse dar, in welcher der Stickstoff und Schwefel bestimmt wurden. Vier Bestimmungen ergaben 5,65, 5,79, 5,85, 5,48, im Mittel 5,64 Proc. Stickstoff und 0,603, 0,489 und 0,493 Proc. Schwefel. Die frische Hefe enthält 7,4 Proc. Stickstoff, die gegohrene also 1,76 Proc. weniger. Es ist klar, daß in der Gährung der Hefe der stickstoffhaltige Bestandtheil derselben eine Zersetzung erfährt; ein großer Theil davon wird löslich, ein kleinerer bleibt in den Hefenzellen. Aus letzterem läßt sich durch schwache Kalilauge ein dem Käsestoff ähnlicher Stoff ausziehen, welcher aus der alkoholischen Lösung durch Säuren in dicken Flocken gefällt wird; die Analyse ergab aber weniger Stickstoff, als der reine Käsestoff enthält, nämlich nur 11,39 Proc. Stickstoff.

Es ist klar, daß, wenn nicht die Cellulose der Hefenzelle es ist, welche das Material zur Alkohol- und Kohlensäure-Bildung lieferte, dieses von einem dem Zucker identischen oder ähnlich zusammengesetzten Stoffe stammen muß, welcher einen Bestandtheil des Zellen-Inhaltes ausmacht; und da dieser Stoff durch Auswaschen der Hefe nicht zu entziehen ist, so muß er nothwendig in Form einer festen Verbindung mit einem anderen Körper in der Zelle enthalten seyn, welcher reich an Stickstoff und schwefelhaltig ist.

Wenn man den im Versuche V erhaltenen Alkohol rückwärts in Zucker berechnet, so entsprechen 13,9 Grm. Alkohol 27 Grm. Zucker ($C^{12}H^{12}O^{12}$); fügt man diesem Zucker die Cellulose in 100 Hefe zu, nach Pasteur 18,75, nach des Verf. Bestimmung 16,5 Cellulose, so erhält man im Ganzen 45,6 oder 43,5 Proc. stickstofffreie Bestandtheile der Hefe; es würden demnach übrig bleiben 54,4 oder 56,5 Proc. stickstoffhaltige Bestandtheile, worin 7,41 Stickstoff; dieß gibt für diese Substanz

13 bis 13½ Proc. Stickstoff, etwa 1½ bis 2 Proc. weniger, als die Albuminate enthalten. Zieht man in Betracht, daß die Hefe weniger als 16½ Proc. Cellulose im reinen Zustande enthalten muß, und daß sie eine gewisse Menge festes und flüssiges Fett und einen bitteren, harzartigen Stoff, wahrscheinlich vom Hopfen (Schloßberger a. a. O. S. 198), an Alkohol abgibt, so wird man keinen Fehler begehen, wenn man annimmt, daß der stickstoff- und schwefelhaltige Körper in der Hefe entweder ein Albuminat selbst oder ein den Albuminaten sehr nahe stehender Körper ist. Daß er von einem Albuminate stammt, darüber kann kein Zweifel bestehen.

Ueber das Verhalten der Hefe in der Bierwürze besteht, wie der Verf. glaubt, keine Meinungsverschiedenheit; sobald sich vollkommene Hefenzellen gebildet haben, beginnt die Zersetzung des Zuckers, neben welcher unausgesetzt, und bis aller Zucker zersetzt ist, die Hefenzellen-Bildung fortdauert.

Der Verf. hat erwähnt, daß die Spaltung des Zuckers von einer Zersetzung des Zellen-Inhaltes begleitet ist, von welchem ein stickstoffhaltiger Bestandtheil löslich wird und in die gährende Flüssigkeit übergeht; die letztere verliert an stickstoffhaltigen Bestandtheilen, wenn diese zu Bestandtheilen der Zellen werden, und gewinnt wieder einen Theil davon durch die Zersetzung des Zellen-Inhaltes.

Bereits im Jahr 1853 haben Graham, A. W. Hofmann und Redwood in ihren Untersuchungen über die Gährung des Bieres mit Rücksicht auf Steuerverhältnisse (Chem. Soc. Qu. Journal, vol. V p. 229) ermittelt, daß eine gehopfte Würze von hellem Malz vor der Gährung 0,217 Proc. Stickstoff, nach der Gährung 0,134 Proc. Stickstoff gab; es blieben demnach nur 0,083 Proc. des ganzen Stickstoffgehaltes der Würze in der Hefe; der Rest ging wieder in die gährende Flüssigkeit über oder blieb in derselben. Die zahlreichen Stickstoffbestimmungen des Bieres von Feichtinger (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXX S. 227) ergaben in den bayerischen Bieren einen constanten und durchschnittlich einen noch größeren Stickstoffgehalt.

Nach den Erfahrungen in der Bierbrauerei vermehrt sich die der Würze zur Einleitung der Gährung zugesetzte Hefe um das 18- bis 20fache, d. h. für 100 Hefe im breiartigen Zustande erhält man 1800 bis 2000 Hefe von derselben Beschaffenheit.

Bei der Gährung des Zuckers mit Hefe kann selbstverständlich keine Vermehrung der Hefe stattfinden; denn im reinen Zuckerwasser fehlt es an dem zur Ernährung der Hefenzellen nothwendigen schwefel- und stickstoffhaltigen Bestandtheile.

In einer zuckerhaltigen Flüssigkeit, welche einen zur Ernährung des Hefenpilzes geeigneten stickstoff- und schwefelhaltigen Körper enthält, vermehrt sich die Anzahl der wirksamen Hefenzellen unter Umständen um das Tausend- und Mehrfache, und der Gehalt an stickstoffhaltiger Materie nimmt in der Flüssigkeit ab. In einer mit Hefe versetzten Zuckerlösung empfängt die Flüssigkeit während der Gährung von der Hefe eine gewisse Menge stickstoffhaltiger Substanz; die Hefe nimmt dadurch an Wirksamkeit ab; sie zersetzt, zum zweiten Male mit Zuckerwasser in Berührung gebracht, weniger Zucker. Der Verf. hat gefunden, daß, wenn die nach der Gährung des Zuckerwassers übrig bleibende Hefe jedesmal mit Wasser ausgewaschen wird, nach ihrer dritten Verwendung neues Zuckerwasser nicht mehr davon in Gährung versetzt wird. Unausgewaschen brachte sie, zum fünften Male verwendet, noch eine sehr schwache Gährung hervor; sie war aber alsdann völlig erschöpft.

Der Verlauf der Gährung von Zuckerwasser mit Hefe und der von Zuckerlösungen, welche stickstoffhaltige, zur Ernährung des Hefenpilzes geeignete Materien enthalten, ist demnach in Beziehung auf die Bildung und Vermehrung von Hefenzellen verschieden, und die Behauptung Pasteur's, daß sich in beiden Fällen gleich viel Hefe bilde, ja, im ersteren Falle, der Gährung von reinem Zuckerwasser, eher mehr, als in dem anderen, entbehrt jeder thatsächlichen Begründung.

Der Verf. hat, wie Pasteur, gefunden, daß, wenn man zu 1000 Kubikcentimetern Zuckerwasser, welches 10 Proc. Zucker enthält, 15 bis 20 Kubikcentimeter feuchte Hefe setzt, worin $3\frac{1}{2}$ bis 5 Grm. Trockensubstanz, in diesem Falle nach der Gährung das Gewicht der zurückbleibenden Hefe kleiner ist, als das der verwendeten Hefe im frischen Zustande. Die Mischung geht bei diesem Verhältnisse in eine rasch verlaufende, oft stürmische Gährung über; nach 3 bis 4 Tagen schon klärt sich die Flüssigkeit.

Die Versuche des Verf. bestätigten ferner die von Pasteur festgestellte Thatsache, daß, wenn man weniger Hefe zum Zuckerwasser als das oben angeführte Verhältniß setzt, in diesem Falle das Gewicht der Hefe nach der Gährung nicht ab-, sondern um 5, oft um 12 Proc. zunimmt. Der Grund dieser Gewichtszunahme ist von Pasteur betont worden, und der Verf. glaubt, jetzt ganz bestimmte Beweise dafür liefern zu können; die Gewichtszunahme beruht auf dem merkwürdigen Verhalten der stickstoffhaltigen Materie, welche die Hefe während der Gährung verliert, als Nährstoff zur Bildung neuer Hefenzellen dienen zu können.

Man versteht jetzt leicht, wie und in welcher Weise die Hefe an Gewicht zunimmt. Beim Beginn und einer gewissen Dauer der Gährung

tritt ein Theil des stickstoffhaltigen Bestandtheiles des Hefenzellen-Inhaltes an die Flüssigkeit, welche noch reich an Zucker ist, und die restirende lebende Hefe verhält sich jetzt zu dieser Flüssigkeit wie frische Hefe, welche man zu Bierwürze gesetzt hat; sie sproßt, und es bilden sich neue Zellen, welche die aufgelöste stickstoffhaltige Materie zur Wiederherstellung des ursprünglichen activen Zellen-Inhaltes verwenden; indem diese neuen Zellen auf den Zucker wirken, tritt wieder stickstoffhaltige Materie aus, und dieß kann Monate lang so fortgehen.

Mit der Erzeugung frischer Zellen geht die Bildung neuer Zellenwände parallel, und da diese aus Cellulose bestehen, so vermehrt sich das Gewicht der Hefe um das Gewicht der hinzu gekommenen Cellulose. Das Gewicht der Hefe nimmt zu, aber ihr relativer Stickstoffgehalt nimmt stetig ab.

Der eben beschriebene Vorgang läßt sich in folgender Weise versinnlichen: Wenn man 1 Liter 10procentiges Zuckerwasser mit 15 Kubikcentimeter feuchtem Hefenbrei vollständig vergähren läßt, und man filtrirt die über der restirenden Hefe stehende klare Flüssigkeit zwei bis drei Mal durch doppelte Filter, so ist darin keine Spur einer organisirten Substanz nachweisbar. Wenn jetzt diese Flüssigkeit zur Entfernung des Alkohols zum Sieden erhitzt und eine Stunde lang im Sieden erhalten wird, so bleiben etwa 450 bis 500 Kubikcentimeter Flüssigkeit, worin, wie erwähnt, der stickstoffhaltige Körper ist, welchen die Hefe in der vorangegangenen Gährung abgegeben hat. Löst man in dieser Flüssigkeit 30 bis 40 Grm. Zucker auf, setzt, wenn sie bis auf etwa 20° C. erkaltet ist, eine Spur Hefe zu,[142] und überläßt sie dann in einer kleinen Flasche (welche mit einer Kautschukkapsel verschlossen und mit einer Gasleitungsröhre versehen ist, welche in Wasser taucht) sich selbst, so bemerkt man nach 10 Stunden eine deutliche Gasentwickelung und am Boden einen sichtbaren Absatz von Hefe. Die Gasentwickelung nimmt fortwährend zu und nach 3 bis 4 Tagen beträgt die erzeugte Hefe im feuchten, breiartigen Zustande 450 bis 600 Milligrm. Nach 8—10 Tagen ist der Zucker vollständig verschwunden. Verfährt man mit dieser Flüssigkeit, welche zum zweiten Male gedient hat, wie mit der ersten, d. h. filtrirt man sie von der abgesetzten Hefe ab, dampft wieder zur Hälfte ein, setzt wieder Zucker und eine Spur Hefe zu, so wiederholt sich dieser Vorgang; es tritt wieder Gährung unter Bildung neuer Hefe ein.

In dieser Weise ist es dem Verf. gelungen, in einer und derselben

---

[142] Der Verf. nimmt dazu Hefenbrei von der Größe eines Stecknadelknopfes, den er in 100 Kubikcentimeter Wasser vertheilt; hiervon nimmt er 1 Kubikcentimeter.

Flüssigkeit vier Mal nach einander Hefe von voller Wirksamkeit zu erzeugen, welche sich also zu Zuckerwasser verhielt wie frische Hefe.

Die einzige Vorsicht, welche man gebrauchen muß, um des Gelingens sicher zu seyn, ist die, daß man nach der Vollendung der ersten und der folgenden Gährungen die abfiltrirte und eingedampfte Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali genau neutralisirt. Die gegohrenen Flüssigkeiten sind immer sauer und die vorhandene Säure vermehrt sich absolut in jeder der auf einander folgenden Gährungen und relativ durch die in Folge des Abdampfens wachsende Concentration der Flüssigkeit.

Die Dauer der Gährung bei geringen Hefenmengen oder die sogenannte Nachgährung beruht also darauf, daß der in Folge des Umsatzes in der Hefenzelle an die Flüssigkeit getretene stickstoff- und schwefelhaltige Bestandtheil derselben, welcher für sich das Vermögen nicht hat, den Zucker in Kohlensäure und Alkohol zu spalten, dieses Vermögen wieder gewinnt; und dieß geschieht dadurch, daß er als Nährstoff zur Erzeugung neuer Hefenzellen dient und in der Zelle selbst die Form der Verbindung wieder gewinnt, in welcher er die Zersetzung des Zuckers hervorbringt.

Während der Gährung tritt in den Hefenzellen eine Theilung des stickstoffhaltigen Zellen-Inhaltes ein; ein Theil desselben bleibt in der unwirksam gewordenen Zelle im unlöslichen Zustande stets zurück, und dieß ist der Grund, warum die Wirkung der Hefe zuletzt eine Grenze hat. Wenn alle stickstoffhaltigen Bestandtheile austreten würden und die Fähigkeit behielten, immer wieder auf's Neue zur Erzeugung von Hefe zu dienen, so würde der Vorgang der Gährung ein wahres Perpetuum mobile darstellen, einer arbeitenden Maschine gleich, welche in sich selbst die Kraft zur Arbeit stets wieder erzeugt.

In den beschriebenen Fällen der Gährung des Zuckerwassers mit ausgewaschener Bierhefe hat man so ziemlich ein Bild aller ähnlichen Gährungen. Bei einem gewissen Verhältniß Bierhefe verläuft die Gährung rasch, und die Hefe nimmt an Gewicht ab; bei sehr wenig Hefe kann, wie in der Nachgährung der Weine, die Gährung Monate oder Jahre lang dauern; in diesem Falle nimmt die Hefe an Gewicht zu.

Man kann sich denken, daß der Vorgang in beiden Fällen gleich sey, und daß nur die Menge der Hefe den Unterschied mache; wäre aber die fortdauernde Zellenbildung eine nothwendige Bedingung der rasch verlaufenden Gährungen, so müßte die Anzahl der Zellenbälge und damit das Gewicht der Cellulose in einem ähnlichen Verhältnisse wie bei der langsamen Gährung zunehmen; aber das Gewicht der zurückbleibenden Hefe nimmt in der rasch verlaufenden Gährung ab.

Wenn man von bloßen Meinungen absieht, so beschränkt sich unsere thatsächliche Kenntniß von der Hefe und ihren Wirkungen auf Folgendes: Die Hefe besteht aus Pflanzenzellen, die sich in einer Flüssigkeit entwickeln und vermehren, welche Zucker und ein Albuminat oder einen von einem Albuminate stammenden Körper enthält; die Hauptmasse des Zellen-Inhaltes besteht aus einer Verbindung von einem stickstoff- und schwefelhaltigen Körper mit einem Kohlehydrat oder Zucker. In der Hefe tritt von dem Momente an, wo sie sich fertig gebildet hat und im reinen Wasser sich selbst überlassen wird, eine moleculare Bewegung ein, welche sich in der Umsetzung der Bestandtheile des Zellen-Inhaltes äußert. Das in derselben enthaltene Kohlehydrat (oder Zucker) zerfällt in Kohlensäure und Alkohol, und ein kleiner Theil seines schwefel- und stickstoffhaltigen Bestandtheiles wird löslich und behält die in ihm eingetretene moleculare Bewegung in der Flüssigkeit bei; in Folge derselben hat dieser Stoff das Vermögen, Rohrzucker in Traubenzucker überzuführen. An diesem Vorgange nimmt kein Körper von außen außer Wasser Antheil. Wenn einer Mischung von Hefe und Wasser Rohrzucker zugesetzt wird, so tritt zunächst dessen Umwandlung in Traubenzucker ein, und die durch die Zellenwände der Hefe eindringenden Zuckertheilchen verhalten sich in der Zelle selbst wie der Zucker oder das Kohlehydrat, welches ein Bestandtheil des Zellen-Inhaltes ist; sie zerfallen in Folge der auf sie einwirkenden Thätigkeit in Alkohol und Kohlensäure (oder Bernsteinsäure, Glycerin und Kohlensäure); es tritt, wie man alsdann sagt, die Gährung des Zuckers ein.

Es ist bis jetzt kein wohl erwiesener Fall bekannt, in welchem sich Hefe ohne Zucker gebildet hat oder in welchem Zucker in Kohlensäure und Alkohol zerfallen ist ohne Gegenwart und Mitwirkung von Hefenzellen. [143]

Die Bedeutung des pflanzlichen Organismus für die Erscheinung der Gährung scheint hiernach klar zu seyn, insofern nur durch dessen Vermittelung ein Albuminat und Zucker in der Flüssigkeit, worin sich der Hefenpilz entwickelt, zu der eigenthümlichen Verbindung, oder, wenn man will, in der losen Form vorübergehend zusammen treten können, in welcher allein sie als Bestandtheil des Pilzes eine Wirkung auf den Zucker äußern. Wenn der Pilz nicht mehr wächst, so löst sich das Band, welches

---

143 Es soll damit nicht gesagt seyn, daß es außer dem organisirten Hefenferment kein anderes geben könne, welches Zucker in Alkohol und Kohlensäure zu spalten vermöge. Der Verf. glaubt in dieser Beziehung die Aufmerksamkeit auf die höchst merkwürdigen Eigenschaften des von Ed. Schunck entdeckten Krappfermentes (Journal für praktische Chemie, Bd. LXIII S. 222) lenken zu sollen.

die Bestandtheile des Zellen-Inhaltes zusammenhält, und es ist die in demselben eingetretene Bewegung, wodurch die Hefenzellen eine Verschiebung oder Spaltung der Elemente des Zuckers und anderer organischen Molecule bewirken. Wir kennen eine ganze Anzahl von organischen Verbindungen, in welchen bei Gegenwart von Wasser eine Veränderung und Umsetzung beginnt, welche eine gewisse Dauer hat und mit Fäulniß endigt, und wissen, daß andere organische Stoffe, welche für sich einer ähnlichen Umsetzung nicht fähig sind, mit diesen in Berührung, eine ganz ähnliche Verschiebung oder Spaltung in ihren Moleculen erleiden, wie der Zucker in Berührung mit Hefe, ohne Mitwirkung einer vitalen Thätigkeit. Wenn die Moleculararbeit oder der Umsatz des Zellen-Inhaltes aufgehoben wird, so hört damit auch die Wirkung auf den Zucker auf, und so kann z. B. in schwachem Kreosotwasser oder einer schwachen Lösung von Carbolsäure oder auch in Flüssigkeiten, welche, wie Wein, eine gewisse Menge Alkohol und Säure enthalten, die Hefe viele Monate lang ihre volle Wirksamkeit behalten. Man versteht, daß die Producte, welche sich in der Gährung der Hefe für sich und in Berührung mit Zucker aus dem stickstoff- und schwefelhaltigen Bestandtheil derselben bilden, nicht identisch seyn können, da dem Zucker, welcher in die Zelle eindringt, eine Gegenwirkung zugeschrieben werden muß, durch welche die Richtung der Lagerung der Theilchen des stickstoffhaltigen Körpers eine andere wird. Die Flüssigkeit, welche von frisch gegohrener Hefe abfiltrirt wird und reich an stickstoffhaltigen Substanzen ist, ist übrigens zur Zellenbildung sehr geeignet.

Wenn die Hefe einer Temperatur von 60° C. ausgesetzt wird, so verliert sie ihr Vermögen, von selbst in Gährung überzugehen. In gleicher Weise verhält sich eine in voller Gährung befindliche zuckerhaltige Flüssigkeit; wird sie in einem Wasserbade bis auf 60° erwärmt, so ist die Gährung unterdrückt, und sie stellt sich beim Erkalten nicht wieder ein. Das vortreffliche Verfahren Pasteur's, den Wein haltbar zu machen, indem man ihn bis auf 60° erwärmt, scheint mit diesem Verhalten der Wärme zur Hefe in Verbindung zu stehen. Während des Faulens behält die Hefe lange Zeit hindurch das Vermögen, in Zuckerlösungen Gährung hervorzubringen.

In Beziehung auf die Bildung und Entwickelung des Hefenpilzes hat Pasteur eine Beobachtung gemacht, welche den bisherigen Ansichten eine neue Richtung gegeben hat. Man glaubte bisher, daß der Hefenpilz sich wie andere Pilze entwickele, welche als Schmarotzer ihre Hauptbestandtheile von Pflanzentheilen oder Thierüberresten empfangen, im Besonderen, daß zu dessen Fortpflanzung und Vermehrung neben den Phosphaten ein Albuminat oder ein davon abgeleiteter Stoff nothwendig

sey. Pasteur glaubt nun gefunden zu haben, daß die Hefe sich fortzupflanzen vermag in Mischungen, welche weinsaures Ammoniak, Zucker und die Aschenbestandtheile der Bierhefe enthalten. Diese Beobachtung würde, wenn sie sich bestätigte, höchst wichtig seyn. Der Verf. weist aber in unserer Quelle nach, daß Pasteur's Behauptung durch dessen Versuche keineswegs bewiesen wird.

Die Frage, was aus dem Stickstoff der Hefe in der Gährung wird, hat Pasteur ebenfalls beschäftigt; er sagt: „In der Alkoholgährung bildet sich auf Kosten der Hefe nicht die kleinste Menge Ammoniak." Damit steht allerdings im Widerspruche, wenn er auf der Seite vorher angibt, daß 1 Liter Wasser, welches die löslichen Bestandtheile der Hefe enthielt, ihm 0,038 Grm. Ammoniak geliefert habe. Der Verf. findet, daß alle gegohrenen Flüssigkeiten Ammoniak enthalten, aber allerdings nur eine sehr geringe Menge; es scheint, daß der Stickstoff in einer anderen Form, zum Theil in der von organischen Basen austritt; Leucin konnte der Verf. in den gegohrenen Rückständen nicht nachweisen, wahrscheinlich weil dessen Menge zu gering war. Trimethylamin ist von Ludwig in allen von ihm untersuchten Weinsorten nachgewiesen worden, und ebenso hat Ofer als constantes Product der Gährung des Zuckers mit Hefe eine sehr merkwürdige sauerstofffreie und stickstoffreiche Basis beschrieben; nach seinen Versuchen scheint diese Base ein constantes Product der Gährung des Rohrzuckers zu seyn.

In den Weingegenden Frankreichs, wo Tausende von Hektolitern Wein zur Branntwein-Fabrication der Destillation unterworfen werden, dürften die Rückstände derselben ein reiches Material zur Untersuchung der nicht flüchtigen Gährungsproducte und eine Quelle interessanter Entdeckungen darbieten, und wenn nach Pasteur auf 1 Liter Alkohol über 50 Grm. Glycerin in der Gährung gebildet werden, so ließe sich vielleicht aus diesen Rückständen Glycerin nicht ohne Vortheil darstellen.

Die Erzeugung der Bernsteinsäure und des Glycerins scheint auf eine Gährung zu deuten, welche neben der Alkoholgährung vor sich geht. Sie ist offenbar analog mit dem Gährungsprocesse, in welchem aus Zucker Milchsäure und aus dieser Mannit und unter Umständen Buttersäure gebildet wird. Der Nachweis einer kleinen Wasserstoffgasmenge in der sich entwickelnden Kohlensäure könnte zur näheren Erklärung führen. Mannit und Glycerin unterscheiden sich nur im Wasserstoffgehalte.

CLIII.

Apparat zum Erhitzen des Weines behufs der Conservirung desselben, von Terrel des Chênes.

Aus Armengaud's Génie industriel, December 1869, S. 317.

Mit einer Abbildung auf Tab. X.

Die von Pasteur empfohlene Erhitzung des Weines auf 50—60° C., um ihm größere Dauerhaftigkeit zu verleihen, hat bereits mehrere Apparate zur Ausführung dieser Operation hervorgerufen.[144] So einfach die Sache scheint, so ergaben sich doch bei der Ausführung mancherlei Schwierigkeiten: die Kosten der ersten Einrichtung, die umständliche Handhabung, die vielfache Berührung des Weines mit der Luft, sind schwer zu vermeiden, und haben viele Producenten und Weinhändler verhindert, sich der Vortheile des neuen Verfahrens theilhaft zu machen.

Der von Terrel des Chênes aufgestellte und durch Versuche erprobte Apparat scheint nun alle Schwierigkeiten überwunden und die Frage in allgemeiner und praktischer Weise gelöst zu haben.

Dieser Weinerhitzer (oenotherme) besteht aus drei wesentlichen Theilen: dem Kessel, der Pumpe und dem Zubehör.

Der Kessel ist conisch, besteht aus Kupferblech und liegt auf einem eisernen Schubkarren; er hat unten 50, oben 40 Centimeter Durchmesser. Kessel und Karren wiegen zusammen nur 95 Kilogrm. Der Kessel hat in seiner Mitte eine durch ihn ganz hindurchgehende Feuerung, welche stündlich 15 Kilogrm. Kohlen verbraucht. Zwischen der Feuerung und der äußeren Kesselwand befindet sich ein ringförmiger Raum von oben 10, unten 3 Centimet. Breite. In diesem Raume befinden sich 45 Liter Wasser und die Erwärmungsröhren.

Statt der sonst üblichen Schlangen, welche sehr viel Raum beanspruchen würden, hat Terrel des Chênes eine große Anzahl (nämlich 40) verticaler und sehr enger zinnerner Röhren angewandt, welche nur 4 Millimet. inneren Durchmesser und 2 Meter Länge, also zusammen eine Erwärmungsfläche von 1,5 Quadratmeter haben. Alle diese Röhren sind von einander einen halben Centimeter entfernt.

Das Warmwasserbad ist mit einem Doppelventil versehen, welches

---

144 Der Apparat von Rossignol ist nach beigegebener Abbildung im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 75 beschrieben; zwei andere Apparate sind in dem Bericht von de Lapparent „über die Conservirung des Weines durch Erhitzen" Bd. CXCII S. 245 beschrieben.

so eingerichtet ist, daß wenn der Dampf es hebt und durch die eine Hälfte entweicht, kaltes Wasser durch die andere Hälfte in den Kessel fließt, so daß das Wasser immer unterhalb des Siedepunktes bleibt. An dem Ventil ist ferner ein Hebel befestigt, welcher mittelst einer Kette den Ablaßhahn des Kessels regiert, so daß auch noch das warme Wasser zu gleicher Zeit abfließt, und so dem kalten Platz macht.

Die Pumpe ist ebenfalls auf einem Schubkarren aufgestellt und wiegt mit demselben 98 Kilogrm. Sie kann je nach Bedürfniß Luft comprimiren, oder Flüssigkeiten fortbewegen, saugen oder treiben, so daß sie sich zu mancherlei häuslichen Zwecken anwenden läßt.

Diese Pumpe drückt durch Compression der Luft im Fasse den Wein so weit und hoch, wie es für die Arbeit nöthig ist; sie kann bis zu 4—5 Atmosphären Druck geben.

Unter dem Zubehör ist die höchst einfache Vorrichtung zum Dichten der Röhrenverbindungen zu erwähnen, was beim Comprimiren von Luft und beim Bewegen kostbarer Flüssigkeiten von großer Wichtigkeit ist. Die Kautschukröhren haben nämlich an ihrem Ende einen um einen halben Centimeter vorspringenden rechtwinklichen Rand von 1 Centim. Höhe, welcher von dem Gewinde der Schlauchschrauben umfaßt wird. Werden nun letztere auf einander geschraubt, so drücken sich in dem Gehäuse die Ränder der Röhren fest und absolut dicht auf einander. Es kann nichts Einfacheres und Sichereres geben.

Die übrigen zugehörigen Theile haben nichts Bemerkenswerthes; es sind drei kupferne Leitungen mit auf die Verbindungen passenden Schrauben, ein gekrümmter Hahn zur Einführung des Weines in die leeren Fässer, Gummipfropfen mit Thermometer u. s. w.

Um diesen Apparat in Thätigkeit zu setzen, erhitzt man zunächst das Wasser zum Sieden, was in einer Viertelstunde geschehen ist, kühlt es dann durch das oben beschriebene Ventil ab und treibt den Wein durch die Röhren. Bei einem Versuche lag das 550 Liter haltende Faß 1,2 Meter über dem Boden, der Kessel stand 4 Meter entfernt im Hofe und das leere Faß lag 8 Meter vom Kessel entfernt und etwa 4 Meter höher. Ein Mann überwachte dessen Füllung und rief die Temperatur des einfließenden Weines aus, welche durch das Spiel der Pumpe leicht regulirt wurde. In 33 Minuten war die Arbeit vollendet; nach einer Viertelstunde zeigte der Wein noch 50° C. Später zu nehmende Proben werden die Wirkung der vorgenommenen Erhitzung zeigen.

Die Anschaffungskosten des in Rede stehenden Apparates stellen sich auf 1000 Frs.

Ein anderer, kleinerer Apparat zum Erhitzen und Wiederabkühlen des Weines beim Einfüllen in Flaschen ist in Figur 13 dargestellt.

Der Wein befindet sich in dem Fasse A, welches man beliebig entfernt, jedenfalls aber höher legt als der Wärmkessel B im Ofen C ist.

Der Kessel wird durch das Rohr b mit Wasser gefüllt und kann durch das Rohr b' entleert werden. Er enthält ein Schlangenrohr E mit dem Einlauf E'. In dem Abflußrohr I steht das Thermometer G. Von hier gelangt der Wein in die Schlange J im Kühler H, welcher möglichst kaltes Wasser enthält, das bei h stetig ein- und bei h' abfließt. Aus dem Hahn j fließt der Wein in die vorgelegten Flaschen.

Die Benutzung dieses Apparates ist einfach und leicht verständlich; seine Dimensionen sind so getroffen, daß drei Flaschen in zwei Minuten gefüllt werden.

Die Wärmschlange ist leicht zu reinigen: man braucht nur das Rohr e mit b in Verbindung zu setzen und nun Dampf durch die Schlangen ziehen zu lassen, welcher bei j ausströmt.

Die Verbindung der biegsamen Röhren E' und I geschieht durch das oben beschriebene System; die Schlangenröhren können mit Vortheil durch die beim großen Apparat angewendeten verticalen Röhrchen ersetzt werden.

Dieser kleine Apparat kostet 190 Francs, ohne Kühler 125 Francs.

CLIV.

Das Bleichen der Garne und Gewebe mit übermangansaurem Kali und Natron; von Anton Pubetz, technischer Chemiker in Prag.

1. Das Bleichen der Garne und Gewebe aus Baumwolle, Flachs und Hanf.

Die zu bleichenden Gewebe oder Garne werden mittelst heißen Wassers gereinigt, dann in einem alkalischen Bade entfettet. Hierauf taucht man sie in ein Bad, welches entweder bloß eine Lösung von Uebermangansäure oder die eines übermangansauren Salzes enthält, welche Lösung mit einem Salze, als schwefelsaure Magnesia, schwefelsaures Natron ꝛc., versetzt wird. Nach diesem Eintauchen, welches wenigstens 15 Minuten dauern muß, nimmt man die zu bleichenden Stoffe heraus

und bringt sie in Bäder, worin schweflige Säure enthalten ist. In diesen Bädern werden die zu bleichenden Garne oder Gewebe so lange gelassen, bis der sie überziehende Lack von Manganoxyd gänzlich aufgelöst ist; alsdann werden die Garne oder Gewebe rein gewaschen. Ist das zu bleichende Garn oder Gewebe noch nicht hinreichend weiß, so wird es nochmals in ein Bad von übermangansaurem Kali oder Natron getaucht, gewaschen und abermals in ein zweites Bad, welches schweflige Säure enthält, eingetaucht, um schließlich gewaschen zu werden.

Diese Behandlung der Stoffe mit diesen zweierlei Bädern wird so oft wiederholt, bis sie vollständig gebleicht sind. Ein Bleichbad, welches je nach der Natur der zu entfärbenden Faser, 4—10 Pfd. übermangansaures Kali oder Natron enthält, reicht hin um 200 Pfd. Garne oder Gewebe von Baumwolle, Flachs oder Hanf zu bleichen. Die Darstellung der verschiedenen Bleichbäder geschieht hier auf dieselbe Art, wie bei der Wolle angegeben wird.

Ein Garn oder Gewebe aus Flachs oder Hanf bestehend, ist etwas schwerer zu bleichen als ein Gewebe aus Baumwolle.

Zum Weißwaschen nimmt man hier Schmierseife.

Erklärung des chemischen Vorganges beim Bleichen der Garne und Gewebe aus Baumwolle, Flachs oder Hanf ꝛc., mit übermangansaurem Alkali. — Durch das Eintauchen der vegetabilischen oder thierischen Fasern in die Lösung des übermangansauren Kalis oder Natrons, schlägt sich das Manganoxyd in Form eines fein vertheilten Ueberzuges auf die Faser nieder.

Sobald man die mit diesem Ueberzuge versehenen Fasern der Wirkung einer reducirenden Substanz aussetzt, wie z. B. der schwefligen Säure, so wird das Manganoxyd in Manganoxydul übergeführt.

Da die Manganoxydulsalze in Wasser löslich sind, so läßt sich nun dasselbe durch das nachfolgende Waschen von der Faser entfernen.

2. Das Bleichen der Garne oder Gewebe aus Wolle.

Das Verfahren des Bleichens ist dasselbe wie für Garne oder Gewebe aus Baumwolle, Flachs oder Hanf, nur mit dem Unterschiede daß die alkalische Lauge hier durch eine schwache Seifenlösung ersetzt wird.

Bereitung des schwefligsauren Bades.

Um die wässerige schweflige Säure darzustellen, verfährt man wie folgt:

Man mengt wasserfreies schwefelsaures Eisenoxydul mit Schwefel, bringt diese Mischung in ein eisernes cylindrisches Gefäß, erhitzt dasselbe

mittelst eines Kohlenfeuers bis zur schwachen Rothglühhitze und verbindet die Oeffnung des Gefäßes mit einem Leitungsrohr. Aus letzterem leitet man die schweflige Säure in ein Gefäß, in welchem reines gewöhnliches Wasser enthalten ist. Dieses Gefäß muß gut verschlossen seyn. Eine Maaß Wasser absorbirt 30—40 Maaß schwefligsaures Gas. Beim nachherigen Bleichen wird das Bad auf 25—30° C. erwärmt. Diese Temperatur ist nach meinen vielen Versuchen am wirksamsten.

Die Bereitung des schwefligsauren Bades geschieht in einem besonderen Gefäße; man gießt in das Wasser so viel von der flüssigen schwefligen Säure als nothwendig ist um die braune Farbe der Garne oder Gewebe, nämlich das an der Faser festhaftende Manganoxyd zu zerstören. Das Bleichen des Garnes oder Gewebes erfolgt sehr rasch und ist nach 30 Minuten vollzogen.

Bereitung des übermangansauren Salzbades.

Das übermangansaure Kali oder Natron ist für das Bleichen vortheilhafter im flüssigen Zustande anzuwenden, da der Bleichproceß sofort vorgenommen werden kann. Auf 100 Pfd. gut entfetteter Schafwolle müssen 4 Pfd. übermangansaures Kali oder Natron mit $1\frac{1}{3}$ Pfd. schwefelsaurer Magnesia versetzt werden. Man nimmt dazu gewöhnlich ein Faß, welches zu diesem Zwecke hinreichend Raum bietet, gießt 4 Pfd. flüssiges übermangansaures Kali oder Natron hinein und setzt nun dieser Lösung $1\frac{1}{3}$ Pfd. aufgelöste schwefelsaure Magnesia zu, rührt das Bad gut durch und hängt oder legt den zu bleichenden Stoff locker ein.

Das Bad hat eine schöne purpurrothe in's Violette ziehende Farbe, welche verschwindet nachdem sich das Manganoxyd auf dem Garne oder Gewebe als ein gelblichbrauner Ueberzug niedergeschlagen hat. Ist die Farbe des Bades in eine ziemlich wasserhelle verwandelt, so ist auch die Zeit des Einhängens oder Eintauchens der Waare abgelaufen; nun nimmt man das Garn oder Gewebe aus dem Bade heraus und bringt es sogleich in das schwefligsaure Bad.

Für die sofortige Vollbleiche der Schafwolle ist ein größeres Quantum von übermangansaurem Kali oder Natron anzuwenden und das Bad handwarm herzustellen, da sonst der Farbstoff sich von der Wollfaser nicht so leicht trennt. Auch muß das schwefligsaure Bad etwas stärker gegeben werden.

Nach dem Bleichen hat das Auswaschen zu erfolgen, worauf man die behandelte Wolle in ein Bad bringt, welches aus 48 Pfd. Wasser, $1\frac{1}{4}$ Pfd. Schmierseife und $\frac{3}{4}$ Pfd. Salmiakgeist (Aetzammoniak) von

0,9 ſpec. Gewicht beſteht. Alles muß gut gemiſcht ſeyn. Dieſes letzte Bad verhindert das Vergilben der Garne oder Gewebe.

Bereitung der Schmierſeife.

Zur gewöhnlichen im Handel vorkommenden Schmierſeife ſetzt man $^1/_5$ ihres Gewichtes zerriebenes ſchwefligſaures Natron. Auf 10 Theile warmen Waſſers von 25—30° C. nimmt man 1 Th. dieſer Compoſitionsſeife, worin die Stoffe gehörig gewaſchen werden.

3. Das Bleichen der Seide.

Die Reinigung der Seide in Form von Garnen oder Geweben muß ſehr ſorgfältig geſchehen. Iſt die Seide durch Seifenbäder gehörig gereinigt, ſo gibt man ein übermanganſaures Salzbad und bringt ſie, nachdem die Flüſſigkeit gut abgelaufen iſt, in das ſchwefligſaure Bad, worauf ſie binnen kurzer Zeit gebleicht iſt; hierauf wird ſie gut gewaſchen.

Nachträgliche Bemerkungen.

1) Iſt das zu bleichende Garn oder Gewebe hartnäckig zu bleichen, ſo bringt man es in ein Bad von verdünnter Salzſäure, bedeckt das Gefäß und läßt den Stoff 1 Stunde darin liegen, worauf derſelbe herausgenommen, mit Waſſer gut gewaſchen und wie ich angegeben habe, weiter verfahren wird. Um die verdünnte Salzſäure zu erhalten, nimmt man auf 20 Theile Waſſer 1 Th. Salzſäure.

2) Da das übermanganſaure Kali theurer iſt als das übermanganſaure Natron, das letztere aber dieſelbe Wirkung erzeugt wie das übermanganſaure Kali, ſo wendet man in der Regel zum Bleichen der Garne und Gewebe von Baumwolle, Flachs, Hanf, Schafwolle und Seide nur das übermanganſaure Natron an.

3) Das vorzüglichſte übermanganſaure Kali und Natron liefern gegenwärtig Dr. Theodor Schuchardt in Görlitz und A. Schering in Berlin.

4) Dieſe Bleichmethode mit übermanganſaurem Kali oder Natron verdient beſonders für die Lappenfärberei Berückſichtigung, weil nach dieſer Methode theilweiſe ausgezogene indigblau gefärbte Artikel abgezogen und wieder auf eine beliebige Farbe gefärbt werden können.

Miscellen.

Ward und Craven's gelenkartige Röhrenverbindung.

Diese Röhrenverbindung für Gas- und Wasserleitungen ist im vorigen Jahrgang dieses Journals, Bd. CXCIV S. 22 beschrieben worden.

Seit dieser Zeit hat Ward nach diesem System einen achtzölligen Röhrenstrang auf dem Boden des Harlem-Flusses zwischen den Manhattan- und Ward's-Inseln, etwa 850 Fuß lang, mit bestem Erfolg gelegt.

Die Rohrlänge betrug 8 Fuß; das Muffende wird (wie bekannt) sphärisch ausgedreht und in dasselbe das mit Rinnen versehene Ende einer zweiten Röhre central eingesteckt, und der bleibende Zwischenraum mit Blei ausgegossen.

Die Flußtiefe betrug bis 40 Fuß und die Röhrenlegung erfolgte in der schon früher angegebenen Weise.

Kürzlich legte Ward eine 3 Fuß weite Leitung auf dieselbe Art durch den Hackensack-Fluß im Staate New-Jersey für die Jersey-City-Wasserwerke.

Deßgleichen projectirte Ward eine pneumatische Röhrenlegung zwischen New-York und Brooklyn zur Brief- und Packetbeförderung. (Engineering, Februar 1870, S. 79.)

Zur Fabrication von Hähnen.

Robert und Raymond, Fabrikanten von Gasapparaten in Paris, ließen sich einige Verbesserungen bei der Herstellung der Hähne patentiren, nämlich jener Werkzeuge, mit deren Hülfe der Schlüssel genau conisch abgedreht und der Hahnkörper mit dem völlig entsprechenden Sitz versehen wird.

Der Hahnkegel wird mit einer auf der Spindel einer Drehbank aufgesetzten Mutterfräse — weil die Einkerbungen im Inneren des conischen Loches statt am Umfang der Scheibe angebracht sind — in entsprechender Weise abgedreht, während der Sitz im Hahnkörper mit einer ebenfalls in der Drehbankspindel steckenden Reibahle ausgedreht wird, deren Form vollkommen zu jener der Fräse paßt.

Das zu bearbeitende Metallstück ruht in einem Support, welcher allmählich gegen das rotirende Werkzeug geführt wird. Die Reibahle ist mit einem Anschlag so versehen, daß diese Zuführung nur bis zum nöthigen Punkte stattfindet.

Auf diese Art wird die Erzeugung des Hahnes von der besonderen Geschicklichkeit des Arbeiters unabhängig, Zeitverlust zum Einpassen und Einschleifen vermieden, sowie die Production wesentlich erhöht.

Ein geübter Arbeiter verfertigt sonst pro Tag 30 Hähne nach gegebenem Muster, mit Zuhülfenahme der verbesserten Werkzeuge aber mit der größten Leichtigkeit in gleicher Zeit das 15- bis 20-fache. (Armengaud's Génie industriel, Januar 1870, S. 49.)

Jones' tragbarer Fußwärmer.

Dieser durch Blumberg und Comp. in London (2, Cannon-street) zu beziehende Fußwärmer besteht aus einem Blechkasten, dessen Wände durchlöchert sind und dessen Deckel ein durch hölzerne Querstangen verstärktes Drahtsieb bildet. An diesen Deckel schließt sich ein aus Tuch verfertigter Fußsack an.

Im Inneren des Blechkastens brennt eine Spirituslampe, die sich über die ganze Breite erstreckt und über welcher zur Vertheilung der aufsteigenden heißen Luft eine Talkplatte sich befindet. Die Anordnung ist so getroffen, daß die Lampe in jeder Stellung des Fußwärmers fortbrennt, und daß kein Spiritus ausfließt; ferner ist über die sonst regulirbar gemachte Flamme ein Sicherheitsdrahtnetz gestellt; der Spiritus-

vorrath genügt für 5 Stunden. An einer der unteren Ecken des Blechkastens ist auch eine Büchse für Streichhölzchen angebracht.

Das Ganze läßt sich bequem zusammenlegen, und eignet sich alsdann wie eine Reisetasche zum Tragen. (Engineering, November 1869, S. 314.)

Winkel aus hornisirtem Kautschuk für mathematisches Zeichnen.

Herr Gottfried Ziegler, Mechaniker in Schaffhausen, fabricirt Zeichnungsgeräthe, als Winkel, Lineale und Reißschienen von schwarzem hornisirten Kautschuk. Hr. J. H. Kronauer, Professor der mechanischen Technologie am schweizerischen Polytechnicum in Zürich, hat solche Winkel einer näheren Prüfung unterworfen und bezeugt, daß dieselben sowohl in Beziehung auf Genauigkeit, als auf Unveränderlichkeit, allen Anforderungen an ein gutes Zeichnungsgeräthe vollständig entsprechen und bestens empfohlen werden dürfen. Besonders sind diese Winkel den Lithographen zu empfehlen, weil sie den Stein nicht kratzen.

Das Gegensprechen auf submarinen Telegraphenleitungen.

In der Sitzung der belgischen Akademie vom 9. October vor. Js. machte Hr. Zantedeschi den Vorschlag, man möge die eigenthümliche Construction der submarinen Telegrapen-Kabel zum Gegensprechen benutzen. Jedes submarine Kabel besteht bekanntlich aus einer inneren Leitung, dem Kupferdraht, welcher durch eine isolirende Hülle von der äußeren Drahtbelegung getrennt ist. Das Kabel ist somit eine Art Leydener Flasche, deren äußere Belegung ebenso oft Elektricität leitet, als durch den inneren Draht eine Depesche geschickt wird. Dieser entgegengesetzte Strom der äußeren Metallbekleidung soll nun nach Hrn. Zantedeschi dazu benutzt werden, die z. B. von Europa nach Amerika geschickte Depesche gleichzeitig von Amerika nach Europa zurückgehen zu lassen, so daß man am Aufgabeort sofort die Controlle über die Richtigkeit der Depesche habe. Hierzu ist nur nöthig, daß das in Amerika angekommene Zeichen sofort sich auf die äußere Belegung fortpflanze. In welcher Weise diese Uebertragung stattfinden solle, hat der italienische Physiker nicht angegeben; dieß sey eine rein technische Schwierigkeit, die den Werth der Methode in keiner Weise beeinflusse. (Der Naturforscher.)

Ueber die Anwendung des Thones zur Verhütung der Bildung von Kesselstein; von Theodor Becker, Chemiker der Bredower Zuckerfabrik.

Herr Dr. Wiederhold in Cassel hat (im Jahrgang 1869 der Gewerbeblätter für Kurhessen) den Thon als ein gutes Mittel zur Verhütung von Kesselsteinansatz empfohlen. Eine Fabrik in der ich früher als Chemiker thätig war, speiste ihre Kessel mit thonhaltigem Wasser. Die Kessel derselben waren stets blank und sammelte sich nur an den unteren Theilen derselben ein Schlamm, der leicht zu entfernen war. Durch genannten Artikel des Hrn. Dr. Wiederhold wurde mir dieser Umstand in's Gedächtniß zurückgerufen und ward daher auf meine Veranlassung den Kesseln der Bredower Zuckerfabrik, welche circa 400 Kubikfuß Wasser fassen, ein Zusatz von 20 Pfund Thon gegeben. Die Kessel der Fabrik werden nacheinander alle 5 Wochen abgeblasen, und jede Woche ein- bis zweimal, durch Oeffnen des Ablaßhahnes auf ein paar Minuten, von dem sich sammelnden Schlamme befreit. Hierdurch geht natürlich auch Ton mit fort und deßhalb ließ ich einen geringen Ueberschuß von demselben zusetzen. Nach Verlauf von 5 Wochen zeigte der erste Versuchskessel nicht nur eine reine Wandung, sondern alter, durch mangelhafte Reinigung noch sitzen gebliebener vorjähriger Kesselstein war abgelöst und die Stellen blank geworden. Die folgenden Versuchskessel ergaben dasselbe Resultat. Der Thon hatte demnach nicht nur den Ansatz von Kesselstein verhindert, sondern sich auch als Lösungsmittel alter Krusten bewährt.

Allein in der sechsten Woche nach Beginn obiger Versuche, stellten sich Unregelmäßigkeiten durch Verstopfen der Ablaßröhrchen des Condensationswassers im Dampfcylinder ein, die anfangs durch Aufbohren beseitigt, immer mehr und mehr vorkamen, so daß schließlich ein Oeffnen des Cylinders nothwendig war. Es zeigte sich nun hierbei, daß eine zähe, schwarze Masse in ziemlich starker Ablagerung an Kolben und Cylinderdeckel, die Ursache des Verstopfens gewesen, die, erkaltet, bröckelig werdend, beim Stillstand der Maschinen abgesprungen sich in die Röhrchen festgesetzt hatte. Die Untersuchung der Masse ergab eine variable Mischung von Talg, Eisen, Kalk, Gyps und eine vorherrschende Menge Thon. Es war nun außer Zweifel, da früher eine solche Verstopfung nie hier vorgekommen, daß der Zusatz von Thon zum Speisewasser den Anlaß hierzu gegeben hatte; auch ist mir jetzt gegenwärtig, daß erstgedachte Fabrik oft mit demselben Uebelstande zu kämpfen hatte, dessen Ursache ich nicht kannte.

Der Thon verhindert demnach zwar die Bildung von Kesselsteinansatz, ist jedoch vor der Hand auf angegebene Weise hierzu nicht zu gebrauchen, wenn nicht das Ueberführen desselben in die Maschinentheile durch irgend welche Vorrichtung zu beseitigen ist. (Zeitschrift für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1869 S. 834.)

Verfahren zur Gewinnung des Sauerstoffes aus der Luft.

In der Sitzung der polytechnischen Gesellschaft in Berlin vom 3. März d. J. machte Hr. Dr. Schacht nähere Angaben über das Mallet'sche Verfahren der Sauerstoffgewinnung. Dasselbe ist in Paris im Kleinen ausgeführt und beruht auf der verschiedenen Löslichkeit der Bestandtheile der Luft in Wasser. Der von Mallet construirte Apparat hat folgende Einrichtung: Es wird in einem mit Wasser gefüllten Cylinder Luft unter einem hohen Druck und zwar, damit dieselbe mit dem Wasser möglichst viel Berührungspunkte hat, durch eine siebartige Vorrichtung gepreßt. Der Sauerstoff wird zum großen Theil absorbirt und nach Entfernung des nicht absorbirten Stickstoffes nach und nach in zwei ähnlich construirte Cylinder geleitet, um ihn möglichst frei von Stickstoff zu erhalten. Der ausgeschiedene Stickstoff wird für die Druckpumpe verwendet. Das Verfahren, welches nur geringe Kosten verursacht, hat sich bei den angestellten Versuchen bewährt und man ist jetzt im Begriff einen größeren Apparat zu bauen. (Beiblatt zu Nr. 114 der Nation.-Ztg.)

Ueber die Nachweisung eines Arsengehaltes in manchen Fuchsinsorten des Handels; nach Dr. Rieckher in Marbach.

Fuchsin aus zwei Bezugsquellen wurde mit reinem Zink und verdünnter Schwefelsäure zusammengebracht und das sich entwickelnde Gas in verdünnte Höllensteinlösung geleitet, wodurch eine Reduction von metallischem Silber erzeugt wurde. Das Filtrat, in zwei Theile getheilt, diente nun zu folgenden Versuchen. Die eine Hälfte gab nach der Ausfällung des überschüssigen Silbernitrats mittelst Kochsalzlösung, bei Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser einen gelben Niederschlag (von Schwefelarsen), welcher in Ammoniak löslich, nach Zusatz einer Säure wieder erscheint. Die andere Hälfte gab, vorsichtig mit Ammoniak neutralisirt, einen blaßgelben Niederschlag von arsenigsaurem Silberoxyd; auf Zusatz von Ammoniak verschwindet derselbe und gibt beim Erwärmen im Wasserbade eine deutliche Reduction von metallischem Silber; wird jetzt die filtrirte ammoniakalische Lösung vorsichtig mit Salpetersäure neutralisirt, so erhält man den bekannten braunrothen Niederschlag von arsensaurem Silberoxyd, welches in Ammoniak wie in Salpetersäure löslich ist. (Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. XXXII S. 257.)

Ueber Emailliren der Spiritusfässer.

Der Bedarf an Spiritusfässern ist gegenwärtig bei dem ausgedehnten Spiritushandel ein sehr großer. Bisher, bemerkt Krupski im „landwirthschaftlichen Anzeiger,"

wurden dieselben von eichenem Stabholz angefertigt; da dieses aber immer seltener und theurer wird, so drängt sich die Nothwendigkeit auf, einen Ersatz für dieses schwer zu beschaffende Holz zu suchen. Man hat neuerdings vorgeschlagen, die Spiritusfässer statt von Eichenholz aus starkem Eisenblech anzufertigen.[45] Haben diese eisernen Fässer auch dem Anscheine nach viele Vortheile vor den hölzernen, z. B. weniger Verlust an Leckage, längere Dauer, voraus, so führen sie doch auch viele Nachtheile mit sich. Sie sind zum Transport zu schwer und bekommen trotz der zwei hölzernen starken Reifen, welche um sie getrieben werden, doch Eindrücke, wodurch der Inhalt des Fasses ein unrichtiger wird. Dieß muß gewiß auch schon dadurch geschehen, daß das Eisen bekanntlich ein guter Wärmeleiter ist und derartige Gebinde somit im Sommer einen größeren Inhalt nachweisen werden als im Winter. Auch würde sich beim Transport im Sommer der Spiritus in ihnen zu sehr erwärmen, und endlich sind eiserne Fässer auch viel zu theuer. Die Nachtheile derselben sind demnach so überwiegend, daß sie wohl kaum die hölzernen Gebinde verdrängen werden.

In Rußland, wo, mit Ausnahme der westlichen Provinzen, die Beschaffung von Gebinden aus Eichenstabholz sehr schwer ist, hat man auf Abhülfe gesonnen und diese auch glücklich gefunden. Man fertigt nämlich die Spiritusgebinde nicht von Eichenholz, sondern von gewöhnlichem Kiefern- oder Tannenholz an, die innere Fläche derselben aber wird mit einer Emaille bestrichen. Diese hält nicht nur die Berührung des Spiritus mit den harzigen Stäben ab, sondern verleimt auch undichte Stellen dieser Fässer, so daß sie sehr gut eichene Fässer ersetzen; besonders zweckentsprechend sind große Lager- oder Standfässer dieser Art. Die Gebinde sind meistentheils nur mit hölzernen Reifen abgebunden und es wird das ganze Faß vor dem Emailliren bis auf den Spundstab fertig abgebunden. Durch die dadurch gelassene Oeffnung wird nun der innere Raum des Gebindes mit Emaille überzogen, alsdann der Spundstab selbst bestrichen, die Reifen mit Vorsicht heruntergeschlagen, der Spundstab eingesetzt und das ganze Faß dann abgebunden. Ist die Emaille getrocknet, so haben sich diese Fässer als ganz probat gezeigt.

Die Emaille wird folgendermaßen zusammengesetzt: Man nimmt auf 1 Pud (33 Pfd.) Tischlerleim 3 Pfd. feingestoßene und gesiebte Galläpfel, 6 Pfd. feingestoßenes und gesiebtes Glas und 5 Pfd. feingestoßenen gesiebten Cement oder auch ungelöschten feinen Kalk. Den Tischlerleim weicht man in süßer Milch statt in Wasser ein und kocht denselben ziemlich dick ein; alsdann schüttet man die gestoßenen und gesiebten Galläpfel zu, kocht eine halbe Stunde, fügt das gestoßene Glas und zuletzt den Kalk bei. Alle diese Substanzen werden gut mit einander durchgekocht; hierauf setzt man 5 Quart guten Leinölfirniß zu und kocht auch diesen mit durch. Sehr gut ist es, wenn man noch einige Pfund Schwefelblüthe beim Aufkochen der Substanzen zumengt. Während des Kochens muß im Kessel gut umgerührt werden, damit sich das Glas und der Kalk nicht zu Boden setzen. Glaubt man, daß die verschiedenen Substanzen gut durchgekocht sind, so hebt man den Kessel von dem Feuer und setzt ihn in eine dazu vorbereitete Grube mit Eis. Dadurch erstarrt die Masse plötzlich und die nicht aufgelösten Theile bleiben fein vertheilt im Tischlerleim. Die Emaille muß halb erstarrt aufgetragen werden und ist es daher nicht gut, wenn man zu große Quantitäten derselben auf einmal anfertigt. Erstarrt dennoch die Emaille stärker, als sie noch gut streichbar ist, so darf man nur kleinere Quantitäten über Feuer erwärmen, wodurch sie wieder fließend wird.

Die Fässer, welche mit Emaille versehen werden, müssen ganz rein und trocken seyn; auch ist es gut, wenn man sie inwendig etwas erwärmt, was mit ein wenig in ein kleines Gefäß gegossenem Spiritus, welcher angezündet wird, geschehen kann. Ist der erste Anstrich getrocknet, so wird ein zweiter und später ein dritter gegeben. Bei großen Stand- und Lagerfässern wird ebenso verfahren, nur muß man dabei unter den Unterboden gut passende Unterlagen geben. Geschieht dieß nicht, so drückt die auf dem Boden lastende Spiritussäule denselben aus seiner Lage, die versteinerte Emaille kann dem Boden nicht folgen, bekommt Risse und durch diese kann das Standfaß lecken. Der Spiritus nimmt von der Emaille nicht den geringsten Geschmack, auch keine Farbe an, und diese Fässer führen daher auch nicht den Nachtheil neuer eichener

---

[45] Man sehe: Schultze, über eiserne Transportfässer für Spiritus, im polytechn. Journal Bd. CXC S. 321.

Spiritusfässer mit sich, bei welchen der Spiritus durch das Lagern braun wird. Daß in solche Fässer kein Wasser gegossen werden darf, versteht sich von selbst. Sind sie vertrocknet, so müssen sie von außen, sey es durch Wasser (wobei es nicht nöthig seyn wird, dieselben zu verspunden), verquellt werden.

Ueber Spiritus aus Reis; von J. Bell.

Es war stets mit Schwierigkeiten verbunden, aus Reis einen Spiritus zu gewinnen, welcher frei von einem scharfen stechenden Geruch ist. Man nimmt in der Regel an, daß die Schärfe durch die Gegenwart einer ätherartigen Verbindung bedingt ist, welche während des Gährungsprocesses entsteht. Wie aber und warum diese bei der Gährung einer aus Reis gewonnenen Zuckerlösung gebildet wird, während sie in aus anderen Materialien dargestellten Zuckerlösungen nicht entsteht, schien schwer erklärlich.

Bei der Fabrication des Reisspiritus wird die Stärke des Reises durch Schwefelsäure in Glucose übergeführt; diese Operation wird in einem geschlossenen Holzgefäße unter Dampfdruck bei einer Temperatur von 102 bis 110° C. vorgenommen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß der stechende Geruch um so mehr überhand nimmt, je mehr man sich während der Operation der Temperatur von 110° C. nähert, und je weniger der Reis von Hülsen befreit war.

Die Untersuchung eines sehr scharf riechenden Spiritus, welcher aus einem von den Hülsen nur theilweise befreiten Reis erhalten und bei dessen Bereitung die Zuckerbildung bei circa 102° C. verlaufen war, ergab, daß derselbe bei geringem Erwärmen aus einer ammoniakalischen Silberlösung reichlich Silber abschied und eine Lösung von übermangansaurem Kali sofort entfärbte. Kali schied beim Stehen in der Kälte unter Beseitigung des Geruches eine harzige, in Alkohol und Aether lösliche Substanz ab. Der von der alkalischen Flüssigkeit abdestillirte Alkohol war frei von dem stechenden Geruch. Durch Zusatz von saurem schwefligsaurem Natron wurde der Spiritus ebenfalls von seiner Schärfe befreit. Diese Reactionen bewiesen die Gegenwart eines Aldehyd, und durch weitere Untersuchungen ward festgestellt, daß der vorhandene Aldehyd bei der Oxydation Acrylsäure lieferte, also Acrolein war. Ohne Zweifel werden während der Zuckerbildung die im Reis enthaltenen Fette unter Abscheidung von Glycerin zersetzt, und wird darauf das Acrolein durch Einwirkung der Schwefelsäure auf das Glycerin gebildet.

Eine Probe des bei der Fabrication des untersuchten Spiritus verwendeten Reises ergab 0,62 Proc. Fett. Angenommen, das in letzterem enthaltene Glycerin sey bei der Zuckerbildung vollkommen in Acrolein verwandelt worden, und weiter angenommen, daß 65 Proc. Stärke wirklich in Alkohol übergeführt worden seyen, so würden auf 1000 Th. Alkohol circa 1½ Th. Acrolein gebildet worden seyn.

Es ist längst bekannt, daß der rohe Reisspiritus eine Verbindung enthält, welche, ähnlich wie Aceton, gewisse in Wasser und Alkohol unlösliche Quecksilber-Verbindungen aufzulösen vermag; diese Verbindung ist eben das Acrolein. Der Verfasser überzeugte sich durch direte Versuche, daß Acrolein nahezu in demselben Grade wie Aceton die Fällung des Quecksilber-Ammoniumjodürs aus alkalischer Lösung verhindert. Ein geringer Zusatz von Acrolein zu reinem Weingeist ertheilte diesem den charakteristischen Geruch des Reisspiritus. (Chemical News, September 1869, S. 143.)

Mischung zum Leimen der Ketten für baumwollene und leinene Waaren.

Für baumwollene Ketten kocht man

160 Quart Wasser mit
40 Pfund Stärke

zu einem Kleister und setzt

1 Pfund Zinkvitriol

hinzu.

Oder man nimmt auf

450 Quart Wasser
200 Pfund Stärke,
10 „ Dextrin und
8 „ Glycerin.

In England soll man für ordinäre Baumwoll-Artikel

200 Pfund Weizenstärke mit
100 Litern Wasser

drei Monate stehen lassen und dann eine Mischung aus

6 Pfund Seife,
8 „ Schmalz und
200 „ Melasse

hinzufügen, welche man vorher zusammen gekocht hat.

Für Leinen- und Hanfketten wendet man eine Abkochung von isländischem Moos an. Diese stellt man dadurch dar, daß man

10 Pfund Moos mit
140 Quart Wasser

zwölf Stunden kalt stehen läßt. Man kocht dann im Wasserbade fünf Stunden lang und setzt

2 Pfund Stärke und
½ „ Schmalz

hinzu.

Die so erhaltene Mischung läßt man dreißig Minuten kochen; 2 Liter derselben reichen für 100 Meter Kette aus.

Für leinene Waaren wendet man auch häufig den Leim an, und zwar nimmt man auf

1 Pfund Leim
6 bis 8 Liter Wasser und
¼ Pfund Glycerin.

(Moniteur des fils; Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 8.)

Verfahren zum Weißfärben der Wolle.

Man kann bis zu einem gewissen Grade das Schwefeln umgehen und die Wolle auf die folgende Art weiß färben.

Das Verfahren gilt für 50 Pfund Wolle.

Man entfettet die Wolle und gibt ihr folgende Bläuung:

2 Pfund Alaun,
18 Loth Weinstein,
1 Pfund Schwefelsäure,
18 Loth Stärke,
6 „ schwefelsaurer Indigo (destillirt) und
3 Loth Orseille.

Man führt die Wolle ein, während das Bad auf 40° Réaumur erhitzt ist, und hantiert sie ¾ Stunden bei dieser Temperatur. Die Wolle nimmt hier einen weißen Ton an, mit dem man für gewöhnlich zufrieden seyn kann. Man kann aber das Weiß durch die folgende Operation noch bedeutend verbessern.

Wenn die Wolle aus dem Blaubade kommt, drückt man sie aus, ohne indessen zu waschen, und taucht sie dann in ein lauwarmes Bad, in welchem

1 Pfund Chlorbaryum

aufgelöst ist.

Dieses Verfahren hat den Zweck, in der Wollfaser schwefelsauren Baryt (Blanc fixe) niederzuschlagen, da dieselbe von der Bläuung her Schwefelsäure aufgenommen hat. Der schwefelsaure Baryt ist schön weiß und theilt der Wolle einen hübschen Reflex mit. Uebrigens vermehrt er das Gewicht der Wolle nicht un-

bedeutend, so daß dieses Verfahren als eine Art Beschwerung angesehen werden kann. (Nach dem Moniteur de la teinture; Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 8.)

Appreturmasse für Schwarz auf Halbwolle.

Das Blut, welches die Schlachthäuser liefern, bildet eine ganz gute Appreturmasse für wollene, baumwollene und halbwollene Stoffe. Da das Blut indessen immer färbend wirkt, so kann diese Masse nur für Schwarz und Dunkelbraun in Anwendung kommen.

Man vermischt

4 Quart Blut

mit

20 Quart handwarmem Wasser.

Nachdem die Mischung gut durchgerührt ist, führt man die Stoffe ein, preßt sie aus und appretirt sie mit der Hand oder in der Maschine. (A. a. O.)

Die Brodbereitung mittelst des Horsford-Liebig'schen Backpulvers.

Mit Bezugnahme auf den Bericht im Jahrgang 1869 des polytechn. Journals (Bd. CXCII S. 515) theilen wir im Nachstehenden die Ergebnisse von weiteren Versuchen mit, welche von verschiedenen Bäckermeistern in Württemberg bezüglich dieser Brodbereitungs-Methode angestellt und im württembergischen Gewerbeblatt veröffentlicht worden sind.

Bei Anwendung des Backpulvers wird mehr Brodgewicht gewonnen, als mit Hefe oder Sauerteig, und zwar 5—14 Procent, nach einer Angabe sogar bis zu 30 Procent. Das Brod wird sehr schmackhaft und nahrhaft gefunden, obgleich kleiner und weniger ansehnlich als Hefen- und Sauerteigbrod, und auch theurer als dieses wegen des hohen Preises des Backpulvers. Der Gewinn am Gewicht allein wiegt freilich bei niederen Getreidepreisen die Kosten des Backpulvers nicht auf und da der Bäcker eine Preiserhöhung nicht vornehmen kann, wenn er seine Kunden erhalten will, so kommt der in dem höheren Nahrungsgehalt liegende Gewinn allein den Kunden zu gut, welche das Brod an mehreren Orten gern, aber eben nur zu dem gewöhnlichen Preise kaufen.

Gewiß mit Recht hebt Hr. Bahret in Winnenden hervor, es sey die Ersparniß an Zeit und der Umstand hoch anzuschlagen, daß man die Arbeit mehr bei Tag versehen könne, statt wie bisher von Mitternacht an. Er glaubt hierdurch die Mehrkosten als völlig gedeckt ansehen zu können. Diese letzteren Vortheile — Zeitersparniß und Vermeidung der Nachtarbeit — dürften namentlich für den Bäcker sehr in's Gewicht fallen, indem neben der Schonung der Arbeitskräfte auch die Ersparniß an Licht in Betracht kommt.

Ganz besonders aber empfiehlt sich die Sache wegen ihrer Einfachheit für Privathäuser, wo man in Würdigung der erhöhten Schmackhaftigkeit und Nahrhaftigkeit auch mit einem minder ansehnlichen Aeußeren sich leichter versöhnt, während der Bäcker die Wünsche seiner Kunden zu berücksichtigen hat, sogar wenn sie nur auf einem Vorurtheil beruhen.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE